

## 明 細 書

## 回転電機におけるアーマチュアおよびその製造方法

## 技術分野

本発明は、車両等に搭載される回転電機におけるアーマチュアおよびその製造方法の技術分野に属するものである。

## 背景技術

一般に、この種回転電機としては、内周面に複数対の永久磁石により磁極が設けられたヨークと、コアの外周に軸方向に長く、かつ、周回り方向に複数のスロットを形成し、所定の間隙を存したスロット間に巻装される巻線を隣接する整流子片に導通してなるコイルが複数形成されたアーマチュアと、磁極が設けられたヨークとを備えて構成された電動モータが知られている。このような電動モータにおいて、高トルク、かつ、小型化が要求される場合、永久磁石を複数対用いて電動モータを多極化することや、整流子片やスロットの数を多くすることで対応している。ところで、このような電動モータにおいて、コイルの端部が懸回、接続される整流子片と、コイル巻装位置とを軸方向に略対向する状態で重巻した場合、磁気のアンバランスが生じて、トルクリップル等に基づく振れ回りが生じてしまうことが知られている。

この改善策として、任意の整流子片に導通する巻線を、予め設定される任意のスロット間と、該スロット間に径方向に対向するスロット間とに直列接続する状態で巻装してコイルを形成し、これによって、磁気バランスの向上を計るようにすることが提唱されている（例えば、特開 2002-305861 号公報参照。）

ところが、前記従来のは、スロットとコンミテータとが同数設けられて構成されたアーマチュアにおいて実施される構成となっており、スロットを整流子片の半数とした構成の場合については何ら示唆することがなく、ここに本発明の解決すべき課題がある。

## 発明の開示

本発明は、上記の如き実情に鑑みこれらの課題を解決することを目的として創作されたものであって、請求項1の発明は、周回り方向に並設される複数のスロットのうちの所定数のスロットをあいだにおいたスロット間に巻装される巻線を隣接する整流子片に導通してなるコイルが複数形成されたアーマチュアと、磁極が設けられたヨークとを備えた回転電機において、スロットは、整流子片の半分の数とし、前記コイルは、任意の整流子片を基準として周回り方向両側に隣接する整流子片にそれぞれ導通する一対のコイルが形成されるものとし、該一対のコイルは、互いに異なる位置の異極同志に対向せしめられ、かつ、一方のコイルは正巻に、他方のコイルは逆巻に巻装されているものである。

そして、このようにすることにより、アーマチュアの磁気バランスを向上させることができる。

請求項2の発明は、請求項1において、回転電機は、N個の磁極、n個のスロット、2n個の整流子片を備えて構成されるものとし、任意の整流子片を基準として周回り方向両側に隣接する三個の整流子片にそれぞれ導通する一対のコイルは、略 $(360/N)$ の角度を存し、かつ、一方は正巻、他方は逆巻のコイルとして巻装されているものであり、このようにすることにより、アーマチュアの磁気バランスを向上させることができる。

請求項3の発明は、請求項1において、回転電機は、N個の磁極、n個のスロット、2n個の整流子片を備えて構成され、かつ、整流子片数を磁極数で除した数 $(2n/N)$ が自然数となるものとし、任意の周回り方向に隣接する $(2n/N)$ 個の整流子片にそれぞれ導通して形成される $((2n/N) - 1)$ 個のコイルは、mを0を含む自然数としたとき、それぞれ略 $\{(1 + 2m) \times (360/N)\}$ の角度を存し、正巻と逆巻とが交互になるようにして巻装されているものであり、このようにすることにより、アーマチュアの磁気バランスをさらに向上させることができる。

請求項4の発明は、請求項1、2または3において、コイルは、一つのスロットをあいだにおいて巻装されているものであり、このようにすることにより、軽

量コンパクト化、コスト低下、さらには、高効率化を図ることができる。

また、請求項5の発明は、周回り方向に並設される複数のスロットのうちの所定数のスロットをあいだにおいたスロット間に巻装される巻線を隣接する整流子片に導通してなるコイルが複数形成されたアーマチュアと、磁極が設けられたヨークとを備えた回転電機において、スロットは、整流子片の半分の数とし、前記コイルは、任意の整流子片を基準として周回り方向両側に隣接する整流子片にそれぞれ導通する一対のコイルが形成されるものとし、該一対のコイルは、互いに異なる位置の同極同志に対向せしめられ、かつ、各コイルは同じ巻方向で巻装されているものである。

そして、このようにすることにより、アーマチュアの磁気バランスを向上させることができる。

請求項6の発明は、請求項5において、回転電機は、N個の磁極、n個のスロット、2n個の整流子片を備えて構成されるものとし、任意の整流子片を基準として周回り方向両側に隣接する三個の整流子片にそれぞれ導通する一対のコイルは、略 $(360 \times 2 / N)$ の角度を存し、かつ、各コイルは同じ巻方向で巻装されているものであり、このようにすることにより、アーマチュアの磁気バランスを向上させることができる。

請求項7の発明は、請求項5または6において、コイルは、一つのスロットをあいだにおいて巻装されているものであり、このようにすることにより、軽量コンパクト化、コスト低下を図ることができる。

請求項8の発明は、請求項1乃至7の何れかにおいて、アーマチュアは、径方向に二層のコイルが巻装されるものとし、任意のスロットを基準として、該任意のスロットをあいだにおいて巻装される径方向一対の第一コイルと、該任意のスロットに隣接するスロットをあいだにおいて巻装される径方向一対の第二コイルとは、予め設定される比率に基く巻装量で巻装されているものであり、このようにすることにより、整流が向上してブラシの耐久性を高めることができる。

請求項9の発明は、請求項8において、第一、第二コイルは、各一対のコイル同士が径方向に位置ズレして巻装されているものであり、このようにすることにより、整流が向上してブラシの耐久性を高めることができるばかりでなく、占積

率を向上して軽量コンパクト化を果せる。

請求項 10 の発明は、請求項 1 乃至 9 の何れかにおいて、隣接するスロット同士は、一方のスロットの溝幅が内径側は狭く外径側は広くなり、他方のスロットの溝幅が内径側は広く外径側は狭くなるよう形成されているものであり、このようにすることにより、占積率を一層高めることができ、軽量コンパクト化を果せる。

さらに、請求項 11 の発明は、周回り方向に並設される複数のスロットのうちの所定数のスロットをあいだにおいたスロット間に巻装される巻線を隣接する整流子片に導通してなるコイルが複数形成されたアーマチュアと、磁極が設けられたヨークとを備えた回転電機において、スロットは、整流子片の半分の数とし、前記コイルは、任意の整流子片を基準として周回り方向両側に隣接する整流子片にそれぞれ導通する一対のものを、互いに異なる位置の異極同志に対向せしめるように配しながら、一方は正巻、他方は逆巻となるように巻装されるようにしたものである。

そして、このようにすることにより、アーマチュアの磁気バランスを向上させることができる。

請求項 12 請求項 11 において、回転電機は、 $N$  個の磁極、 $n$  個のスロット、 $2n$  個の整流子片を備えて構成されるものとし、任意の整流子片を基準として周回り方向両側に隣接する三個の整流子片にそれぞれ導通する一対のコイルは、略  $(360/N)$  の角度を存し、かつ、一方は正巻、他方は逆巻のコイルとして巻装されているものであり、このようにすることにより、アーマチュアの磁気バランスを向上させることができる。

請求項 13 の発明は、請求項 11 において、回転電機は、 $N$  個の磁極、 $n$  個のスロット、 $2n$  個の整流子片を備えて構成され、かつ、整流子片数を磁極数で除した数  $(2n/N)$  が自然数となるものとし、任意の周回り方向に隣接する  $(2n/N)$  個の整流子片にそれぞれ導通して形成される  $((2n/N) - 1)$  個のコイルは、 $m$  を 0 を含む自然数としたとき、それぞれ略  $\{(1 + 2m) \times (360/N)\}$  の角度を存し、正巻と逆巻とが交互になるようにして巻装されているものであり、このようにすることにより、アーマチュアの磁気バランスをさらに

向上させることができる。

請求項 1 4 の発明は、請求項 1 1、1 2 または 1 3 において、コイルは、一つのスロットをあいだにおいて巻装されているものであり、このようにすることにより、軽量コンパクト化、コスト低下を図ることができる。

また、請求項 1 5 の発明は、周回り方向に並設される複数のスロットのうちの所定数のスロットをあいだにおいたスロット間に巻装される巻線を隣接する整流子片に導通してなるコイルが複数形成されたアーマチュアと、磁極が設けられたヨークとを備えた回転電機において、スロットは、整流子片の半分の数とし、前記コイルは、任意の整流子片を基準として周回り方向両側に隣接する整流子片にそれぞれ導通する一対のものを、互いに異なる位置の同極同志に対向せしめるように配しながら、各コイルは同じ巻方向で巻装されるようにしたものであり、このようにすることにより、アーマチュアの磁気バランスを向上させることができる。

請求項 1 6 の発明は、請求項 1 5 において、回転電機は、N 個の磁極、n 個のスロット、2 n 個の整流子片を備えて構成されるものとし、任意の整流子片を基準として周回り方向両側に隣接する三個の整流子片にそれぞれ導通する一対のコイルは、略  $(360 \times 2 / N)$  の角度を存し、かつ、各コイルは同じ巻方向で巻装されているものであり、このようにすることにより、アーマチュアの磁気バランスを向上させることができる。

請求項 1 7 の発明は、請求項 1 5 または 1 6 において、コイルは、一つのスロットをあいだにおいて巻装されているものであり、このようにすることにより、軽量コンパクト化、コスト低下を図ることができる。

請求項 1 8 の発明は、請求項 1 1 乃至 1 7 の何れかにおいて、アーマチュアは、径方向に二層のコイルが巻装されるものとし、任意のスロットを基準として、該任意のスロットをまたぐ径方向一対の第一コイルと、該任意のスロットに巻装され、前記第一コイルに周回り方向に隣接する径方向一対の第二コイルとは、予め設定される比率に基く巻装量で巻装されているものであり、このようにすることにより、整流が向上してブラシの耐久性を高めることができる。

請求項 1 9 の発明は、請求項 1 8 において、第一、第二コイルは、各一対のコ

イル同士が径方向に位置ズレして巻装されているものであり、このようにすることにより、整流が向上してブラシの耐久性を高めることができるばかりでなく、占積率を向上して軽量コンパクト化を果せる。

請求項 20 の発明は、請求項 11 乃至 19 の何れかにおいて、隣接するスロット同士は、一方のスロットの溝幅が内径側は狭く外径側は広くなり、他方のスロットの溝幅が内径側は広く外径側は狭くなるよう形成されているものであり、このようにすることにより、占積率を一層高めることができ、軽量コンパクト化を果せる。

請求項 1 の発明とすることにより、振れ回りが低減され、もって振動、騒音の低減が図れ、高性能な回転電機とすることができる。

請求項 2 の発明とすることにより、振れ回りの低減され、もって振動、騒音の低減が図れ、高性能な回転電機とすることができる。

請求項 3 の発明とすることにより、振れ回りのさらなる低減がなされ、もって振動、騒音の低減が図れ、高性能な回転電機とすることができる。

請求項 4 の発明とすることにより、軽量コンパクト化、コスト低下、さらには、高効率化を図ることができる。

請求項 5 の発明とすることにより、振れ回りが低減され、もって振動、騒音の低減が図れ、高性能な回転電機とすることができる。

請求項 6 の発明とすることにより、振れ回りの低減がなされ、もって振動、騒音の低減が図れ、高性能な回転電機とすることができる。

請求項 7 の発明とすることにより、軽量コンパクト化、コスト低下、さらには、高効率化を図ることができる。

請求項 8 の発明とすることにより、整流が向上してブラシの耐久性を高めることができる。

請求項 9 の発明とすることにより、整流が向上してブラシの耐久性を高めることができるばかりでなく、占積率を向上して軽量コンパクト化を果せる。

請求項 10 の発明とすることにより、占積率を一層高めることができ、軽量コンパクト化を果せる。

請求項 11 の発明とすることにより、振れ回りの低減がなされ、もって振動、

騒音の低減が図れ、高性能な回転電機とすることができる。

請求項 12 の発明とすることにより、振れ回りの低減がなされ、もって振動、騒音の低減が図れ、高性能な回転電機とすることができる。

請求項 13 の発明とすることにより、振れ回りのさらなる低減がなされ、もって振動、騒音の低減が図れ、高性能な回転電機とすることができる。

請求項 14 の発明とすることにより、軽量コンパクト化、コスト低下、さらには、高効率化を図ることができる。

請求項 15 の発明とすることにより、振れ回りの低減がなされ、もって振動、騒音の低減が図れ、高性能な回転電機とすることができる。

請求項 16 の発明とすることにより、振れ回りの低減がなされ、もって振動、騒音の低減が図れ、高性能な回転電機とすることができる。

請求項 17 の発明とすることにより、軽量コンパクト化、コスト低下、さらには、高効率化を図ることができる。

請求項 18 の発明とすることにより、整流が向上してブラシの耐久性を高めることができる。

請求項 19 の発明とすることにより、整流が向上してブラシの耐久性を高めることができるばかりでなく、占積率を向上して軽量コンパクト化を果せる。

請求項 20 の発明とすることにより、占積率を一層高めることができ、軽量コンパクト化を果せる。

#### 図面の簡単な説明

第 1 図は、電動モータの一部切欠き断面側面図である。

第 2 図は、アーマチュアを展開したパターン図である。

第 3 図は、アーマチュアの断面図である。

第 4 図は、コイルと整流子片との位置関係を説明するための展開パターン説明図である。

第 5 図は、スロットとコイルとの位置関係を説明する断面図である。

第 6 図は、第二の実施の形態におけるコイルと整流子片との位置関係を説明するための展開パターン説明図である。

第7図は、第二の実施の形態におけるアーマチュアの断面図である。

第8図（A）、（B）はそれぞれ第二の実施の形態において一方の巻線が巻装された状態のアーマチュアの断面図、両方の巻線が巻装された状態のアーマチュアの断面図である。

第9図は、第三の実施の形態におけるコイルと整流子片との位置関係を説明するための展開パターン説明図である。

第10図（A）、（B）はそれぞれ第四の実施の形態における一方の巻線が巻装された状態のアーマチュアの断面図、両方の巻線が巻装された状態のアーマチュアの断面図である。

第11図は、第四の実施の形態におけるコイルと整流子片との位置関係を説明するための展開パターン説明図である。

第12図は、第五の実施の形態におけるコイルと整流子片との位置関係を説明するための展開パターン説明図である。

第13図は、第六の実施の形態におけるコイルの巻装状態を説明するアーマチュアの断面図である。

第14図は、第七の実施の形態におけるコイルの巻装状態を説明するアーマチュアの断面図である。

第15図は、第八の実施の形態におけるコイルの巻装状態を説明するアーマチュアの断面図である。

第16図（A）、（B）はそれぞれ第八の実施の形態におけるコンミテータの正面図、第16図（A）のX-X断面図である。

第17図（A）、（B）、（C）はそれぞれ第九の実施の形態におけるコイルの巻装状態を説明するアーマチュアのパターン断面図、インシュレータの正面図、第17図（B）のX-X断面図である。

発明を実施するための最良の形態

次に、本発明の第一の実施の形態について、第1図～第5図の図面に基づいて説明する。

図中、1は車両に搭載する電装品の駆動源となる電動モータ（回転電機）であ



って、該電動モータ 1 を構成する有底筒状に形成されたヨーク（モータハウジング） 2 の内周面には周回り方向に二対の N、S 極が形成されるべく永久磁石 3 が固定され、これによって、四極型の電動モータ 1 に構成されている。4 はアーマチュアであって、該アーマチュア 4 を構成するシャフト（アーマチュア軸） 5 には、リング状の板材 6 a を複数枚積層して構成されるコア 6 が一体的に外嵌され、さらに、該コア 6 の先端部に位置してコンミテータ（整流子） 7 が外嵌固定されている。そして、アーマチュア 4 のシャフト 5 は、基端部がヨーク 2 に軸受 2 a を介して軸承されており、ヨーク 2 内において回動自在となるように内装されている。また、ヨーク 2 の開口端にはカバー 2 b が設けられ、該カバー 2 b にホルダステー 8 が一体的に設けられている。このホルダステー 8 には、周回り方向四箇所に位置してブラシホルダ 8 a が形成され、該ブラシホルダ 8 a にそれぞれブラシ 8 b が出没自在に内装されており、該ブラシ 8 b の突出先端部（内径側先端部）がコンミテータ 7 に弾圧状に当接（接触）することによって、外部からの電源がブラシ 8 b を介してコンミテータ 7 に供給されるように構成されており、これらの基本構成は従来通りとなっている。

さて、前記コア 6 を構成するリング状の板材 6 a の外周部には、T 字形のティース 6 b が周回り方向に十個形成されており、これら板材 6 a の複数枚をシャフト 5 に回り止め状に外嵌することにより、コア 6 の外周には、隣接するティース 6 b 同志とのあいだに軸芯方向に凹設された蟻溝状のスロット 6 c が、軸方向に長く、かつ、周回り方向に十個形成されている。

一方、前記コンミテータ 7 はシャフト 5 に外嵌するリング状体 7 a の外周面に、導電性長板材で構成された複数の整流子片 7 b を、互いに絶縁する状態で周回り方向並列状に配して構成されるが、整流子片 7 b は、スロット 6 c の数の倍である二十個が設けられており、これによって、電動モータ 1 は、四極、十スロット 6 c、二十整流子片 7 b となるように構成されている。尚、各整流子片 7 b のコア 6 側を向く端部には外径側に折返し折曲されたライザ 7 c が一体形成されている。

そして、前記コア 6 の任意の箇所に位置し、かつ所定間隔を存するスロット 6 c 間に、エナメル被覆の巻線 9 を、後述するような巻装手順により巻装すること

で、コア 6 の外周に 20 個のコイル 10 が巻装されるように構成されている。これら各コイル 10 の巻き始め端部と巻き終り端部となる巻線 9 は、各対応する整流子片 7 b のライザ 7 c に懸回されており、該懸回された巻き始め端部および巻き終り端部となる巻線 9 は、ライザ 7 c 部位（懸回部位）において整流子片 7 b にフュージングすることで、整流子片 7 b とこれに対応するコイル 10 とが電氣的に接続される（導通する）ように設定されている。

次に、コイル 9 の巻装手順について、第 2 図～第 5 図に基づいて説明する。

ここで、アーマチュア 4 の整流子片 7 b が二十個設けられるのに対し、スロット 6 c を、整流子片 7 b の半数である十個設けるものにおいて、該アーマチュア 4 に対し通常汎用される重ね巻きを実施した場合、巻線を、一つのスロットをあいだにおいたスロット間に巻装することにより、任意の整流子片を基準として両側部に隣接する整流子片にそれぞれ導通して形成される一対のコイルは、巻装方向が同じ状態のものになっている。これに対し、本発明のものでは、任意の整流子片 7 b を基準として両側部に隣接する整流子片 7 b にそれぞれ導通するように形成される一対のコイル 10 は、巻装方向が一方は正巻状、他方は逆巻状に巻装されたものが形成されるように設定されている。

尚、第 2 図は整流子片 7 b、スロット 6 c、コイル 10 との関係を説明するためにアーマチュア 4 を展開した図面となっており、隣接するティース 6 b とのあいだの空隙がスロット 6 c に相当している。また、第 3 図はアーマチュア 4 に巻線 9 を巻装する手順を説明する断面図であり、このようにして形成されたコイル 10 断面における巻線 9 の巻き方向が●印と×印とにより示されている。さらに、第 4 図は、巻線 9 が跨ぐスロット 6 c の位置をコイル 10 内の符号で示し、コイル 10 の位置と、該コイル 10 に導通する整流子片 7 b（ライザ 7 c）との位置関係を説明するためのパターン説明図であり、第 5 図は、巻装されたコイル 10 の位置関係を説明する断面図である。

これらの図面において、各ライザ 7 c には 1～20 の番号を附し、各スロット 6 c には I～X の番号を附し、巻装される二十個のコイル 10 には、それぞれ (i-1)、(i-2)、(i i-1)、(i i-2)、(i i i-1)、・・・、(x-1)、(x-2) の番号を附して説明する。

つまり、本実施の形態のアーマチュア 4 に巻装されるコイル 10 は、巻線 9 を、一個のスロット 6 c をあいだにおいたスロット 6 c 間に巻装するように構成されている。例えば、巻線 9 の一端を、例えば 1 番ライザに導通する状態で巻き始めた場合、該 1 番ライザ 7 c に懸け回された巻線 9 は、I 番スロット 6 c をあいだにおく状態で X 番 - I I 番スロット 6 c 間において複数回（本実施の形態では二十回）巻装され、2 番ライザ 7 c に懸け回すことで (i - 1) 番コイル 10 が形成される。この場合に、前記 (i - 1) 番コイル 10 は、巻線 9 が X 番スロット 6 c 側から I I 番スロット 6 c に至るように懸け回される巻装方向（正巻状とする）となっている。この後、2 番ライザ 7 c に懸け回された巻線 9 を、前記 (i - 1) 番コイル 10 に対して周回り方向に略 90 度の角度を存する部位であって、I V 番スロット 6 c をあいだにおく I I I 番 - V 番スロット 6 c 間において複数回（本実施の形態では二十回）巻装し、そして、巻線 9 を 3 番ライザ 7 c に懸け回すことにより (i - 2) 番コイル 10 が形成されている。このとき、(i - 2) 番コイル 10 は、巻線 9 が V 番スロット 6 c 側から I I I 番スロット 6 c に至るように懸け回されて、前記 (i - 1) 番コイル 10 とは逆の巻き方向（逆巻状とする）となるように巻装されており、これによって、(i - 1) 番コイル 10 と (i - 2) 番コイル 10 とは、一方がヨーク 2 の N 極の永久磁石 3 に対向したときは、他方が S 極に対向しており、これらコイル 10 に電源供給がなされたとき、それぞれの極に対応して励磁するように設定されている。

続いて、3 番ライザ 7 c に懸け回された巻線 9 を、I I 番スロット 6 c をあいだにおく状態で I 番 - I I I 番スロット 6 c 間において巻装して 4 番ライザ 7 c に懸け回すことで (i i - 1) 番コイル 10 が形成されるが、該 (i i - 1) 番コイル 10 は、巻線 9 が I 番スロット 6 c 側から I I I 番スロット 6 c に至るように懸け回されて正巻状に巻装されている。さらに、4 番ライザ 7 c に懸け回された巻線 9 を、前記 (i i - 1) 番コイル 10 に対して周回り方向に略 90 度の角度を存する部位であって、V 番スロット 6 c をあいだにおく I V 番 - V I 番スロット 6 c 間において巻装して 5 番ライザ 7 c に懸け回すことにより、(i i - 2) 番コイル 10 が形成されている。このとき、(i i - 2) 番コイル 10 は、巻線 9 が V I 番スロット 6 c 側から I V 番スロット 6 c に至るように懸け回され

て前記 (i i - 1) 番コイル 1 0 とは逆の逆巻状に巻装されている。

このように、巻線 9 は、前記巻装状態に基づいて順次 6 番、7 番、8 番ライザ 7 c . . . に懸け回されるようにしてスロット 6 c 間に巻装されるように設定されるが、この場合に、前述したように、任意の整流子片 7 b (ライザ 7 c) を基準として周回り方向両側に隣接する整流子片 7 b には、それぞれ一对のコイル 1 0 が導通されており、これら一对のコイル 1 0 は、四極に構成されたヨーク 2 内において、互いに異極に対向せしめるよう略 90 度の周回り角度を存する位置関係で巻装され、かつ、一方 ((i - 1) ~ (x - 1) 番) のコイル 1 0 は正巻状に、他方 ((i - 2) ~ (x - 2) 番) のコイル 1 0 は逆巻状に巻装されるように設定されている。

これによって、第 5 図に示すように、1 個のスロット 6 c をあいだにおいた任意の箇所のスロット 6 c 間には、一对のコイル 1 0 がそれぞれ巻装されることになるが、この場合に、前記スロット 6 c 間には、正巻状、逆巻状との一对のコイル 1 0 が巻装されるように設定されている。

このものにおいて、コンミテータ 7 にブラシ 8 が摺接してコイルに電源供給がなされた場合に、例えば 2 番ライザ 7 c (整流子片 7 b) を基準として周回り方向両側に隣接する 1 番ライザ 7 c と 3 番ライザ 7 c にそれぞれ導通して形成される (i - 1) 番コイル 1 0 と (i - 2) 番コイル 1 0 とは、互いに異極に対向するよう周回り方向に略 90 度の角度を存して巻装されているとともに、(i - 1) 番コイル 1 0 は正巻状に、(i - 2) 番コイル 1 0 は逆巻状に巻装されており、これによって、I 番スロット 6 c をあいだにおいたスロット 6 c 間には (i - 1) 番コイル 1 0 と (v i i i - 2) 番コイル 1 0 との一对のコイル 1 0 が巻装される構成となっている。この結果、異極のブラシ 8 間に接続されるコイル 1 0 が、隣接する N 極と S 極とのあいだに対向することになってこれらのあいだの磁気がバランスされ、もって、アーマチュア 4 外周の全周における磁気バランスが向上するように設定されている。

叙述の如く構成された本形態において、前述したように、ヨーク 2 は四極を構成している一方、アーマチュア 4 に巻線 9 を巻装するにあたり、アーマチュア 4 に設けられる整流子片 7 b は二十個であるのに対し、コア 6 の外周に形成される

スロット 6 c は十個のものになっていて、任意の整流子片 7 b を基準として周回り方向両側に隣接する整流子片 7 b にそれぞれ導通する一対のコイル 10 は、互いに異極に対向せしめられ、かつ、一方は正巻、他方は逆巻のコイル 10 として巻装されている。これによって、異極のブラシ 8 間に接続されるコイル 10 は、隣接する N 極と S 極とに対し、それぞれ対向する状態に対応する励磁状態となることになって、磁気バランスの向上を図ることができ、トルクリプル等に基づく振れ回りの低減がなされ、低振動、低騒音で、かつ、優れた性能を有した回転電機とすることができる。

さらにこのものでは、コア 6 の外周のスロット 6 c は、整流子片 7 b の半数に減少されており、各スロット 6 c 間に巻線 9 を巻装するとき、これらスロット 6 c 間の対向距離が小さくなるので、その分巻線 9 の量（コイル量）が減少し、銅損を低減させることができるうえ、重量を低下させることができ、軽量、コンパクト化に寄与することができ、低コスト化を果すことができることから、整流性能が向上することは言うまでもない。そのうえ、このものにおいて、各コイル 10 は一つのスロット 6 c をあいだにおいて巻装される所謂一スロット跨ぎに巻装されているので、このことから、前述のように銅損の低減、重量低下に基づく軽量、コンパクト化、低コスト化が果せるばかりでなく、高効率化や整流性能の向上が実現する。

さらに、このものでは、巻線 9 を、1 番整流子片 7 b と 11 番整流子片 7 b との二箇所から巻出す状態でダブルフライヤーを用いてコイル 10 を巻装することができ、低コスト化を図ることができる。

尚、本発明は前記実施の形態に限定されないことは勿論であって、第 6 図～第 8 図に示す第二の実施の形態のように構成することができる。

前記第二の実施の形態における電動モータ 1 は、四極、十スロット 6 c、二十整流子片 7 b の電動モータに構成され、任意の整流子片 7 b を基準として周回り方向両側に隣接する整流子片 7 b（ライザ 7 c）にそれぞれ導通する一対のコイル 10 は、互いに異極に対向せしめられ、かつ、一方は正巻、他方は逆巻として巻装されることは前記第一の実施の形態と同様であるが、このものにおいて、一方の（正巻状に巻装される）コイル 10 は導通する整流子片 7 b の径方向反対側

に位置し、他方の（逆巻状に巻装される）コイル10は、整流子片7bを巻進む方向とは逆の方向に巻回されて、一方のコイル10に対し時計回り方向に所定角度を存した位置に巻装されるように設定されている。

つまり、巻線9の一端を1番ライザ7cに懸け回し、該巻線9を、V I 番スロット6cをあいだにおく状態でV番—V I I 番スロット6c間において複数回（本実施の形態では二十回）巻装して2番ライザ7cに懸け回すことで（ $i-1$ ）番コイル10が形成される。この場合に、前記（ $i-1$ ）番コイル10は、巻線9がV番スロット6c側からV I I 番スロット6cに至るように懸け回されて正巻状となるように巻装されている。この後、2番ライザ7cに懸け回された巻線9を、前記（ $i-1$ ）番コイル10に対して周回り方向に略90度の角度を存する部位であって、I X 番スロット6cをあいだにおくX番スロット側からV I I I 番スロット6c間において複数回（本実施の形態では二十回）巻装し、そして、巻線9を3番ライザ7cに懸け回すことにより、逆巻状の（ $i-2$ ）番コイル10が形成されている。

続いて、3番ライザ7cに懸け回された巻線9を、V I I 番スロット6cをあいだにおくV I 番スロット6cからV I I I 番スロット6cに至る間において巻装して4番ライザ7cに懸け回すことで正巻状の（ $i i-1$ ）番コイル10が形成されている。そして、前記4番ライザ7cに懸け回された巻線9を、前記（ $i i-1$ ）番コイル10に対して周回り方向に略90度の角度を存する部位であって、X番スロット6cをあいだにおくI 番スロット6cからI X 番スロット6cに至る間において巻装して5番ライザ7cに懸け回すことにより、逆正巻状の（ $i i-2$ ）番コイル10が形成されている。

このように、巻線9を、前記巻装状態に基づいて順次6番、7番、8番ライザ7c・・・に懸け回すようにしながらスロット6c間に巻装することで、アーマチュア4の外周一体にコイル10が巻装されるように構成されている。そして、このものでも、前記第一の実施の形態と同様に、磁気バランスの向上を図ることができ、トルクリップル等に基づく振れ回りの低減がなされ、もって振動、騒音の低減が図れて優れた性能を有した回転電機とすることができるが、さらにこのものでは、巻線9が整流子片7bに対して径方向に対向するスロット6cをあ

いだにおく状態でコイル10が巻装されており、このために、巻線9が他の巻線9と干渉するのを低減できて、巻太りの防止を図ることができ、スロット6c内における巻線9の占積率を向上させることができる。

尚、前記第一、第二の実施の形態のアーマチュア4は、両者ともダブルフライヤーを用い、1番、11番整流子片7bを巻き始めとして巻装することも可能であり、このようにすることにより生産性の向上が図れるようになっている。ここで、第8図に、第二の実施の形態についてダブルフライヤーにより巻装された場合を説明する断面図を示すが、第8図(A)は、一方の巻線9のみが巻装された状態の断面図であり、第8図(B)は両方の巻線9が巻装された状態の断面図である。

つぎに、第9図に示す第三の実施の形態について説明する。

第三の実施の形態の電動モータ1は、四極、十スロット6c、二十整流子片7cに構成されていることは、前記各実施の形態と同様である。そして、任意の周回り方向に隣接する5個( $(2n/N)$ 個)の整流子片7bにそれぞれ導通して形成される4個( $((2n/N) - 1)$ 個)のコイルは、それぞれ略90度( $(360/N)$ )の角度を存し、かつ、正巻状のコイル10と逆巻状のコイル10とが交互に巻装されるものに構成されている。

つまり、このものは、1番、2番整流子片7bに導通する( $i-1$ )番コイル10をI番スロット6cをあいだにおいたI番-X番スロット6c間に正巻状に巻装し、2番、3番整流子片7bに導通する( $i-2$ )番コイル10をIV番スロット6cをあいだにおいたV番-III番スロット6c間に逆巻状に巻装し、3番、4番整流子片7bに導通する( $i-1$ )番コイル10をVII番スロット6cをあいだにおいたVI番-VIII番スロット6c間に正巻状に巻装し、4番、5番整流子片7bに導通する( $i-2$ )番コイル10をX番スロット6cをあいだにおいたI番-IX番スロット6c間に逆巻状に巻装し、というように、三個のスロット6cを飛ばしてコイル10が順次巻装される構成となっており、隣接するコイル10間には所定の間隙、即ち、略 $(360 \times 3 / 10)$ 度であって、略 $(360/N)$ 度の角度を存する状態で巻装され、かつ、順次巻装方向が正巻状、逆巻状とが交互になる状態で巻装されている。これによって、異極

のブラシ8間のあいだに接続されるコイル10は、ヨーク2の内周に設けられた四極それぞれの極に対し、対応する巻線方向で対向するように設定されている。この結果、このものでは、アーマチュア4の周回り方向全体における磁気バランスが均一化されて、トルクリップル等に基づく振れ回りの低減がなされ、もって振動、騒音の低減が図れて優れた性能を有した回転電機とすることができる。

また、第10図、第11図に示す第四の実施の形態のように構成することも可能である。

このものも、四極、十スロット6c、二十整流子片7cの電動モータ1に構成されていることは、前記各実施の形態と同様である。そして、このものでは、ダブルフライヤーを用いてコイル10が巻装されており、各コイル10は、1番整流子片7bと11番整流子片7bとを巻き始めとし、1番整流子片7bと11番整流子片7bとに径方向に対向するVI番、I番スロット6cを飛ばしたVII番-V番スロット6cのあいだそして、II番-X番スロット6cとのあいだに正巻状に(i-1)番コイル10と(vi-1)番コイル10とがそれぞれ巻装されている。これに対し、続いて形成される(i-2)番コイル10と(vi-2)番コイル10とは、それぞれ整流子片7bを巻進む方向とは逆の方向に進み、前記VI番、I番スロット6cとは $(360 \times 2 / 10)$ 度であって、略 $(360 / N)$ 度の角度を存するIV番、IX番スロット6cを飛ばしたIII番-V番スロット6cとのあいだ、そして、X番-VIII番スロット6cとのあいだに逆巻状に(i-2)番コイル10と(vi-2)番コイル10とが形成されている。このように、このものでは、隣接する整流子片7bに接続するコイル10は、互いに所定の間隙 $(360 \times 2 / 10)$ 度であって、略 $(360 / N)$ 度を存し、かつ、巻装方向を交互に変えながら、しかも、巻線9が整流子片7bを巻進む方向と、コイル10が巻回される方向とが逆方向になるように巻装されている。これによって、このものでは、前記第三の実施の形態と同様に、異極のブラシ8間のあいだに接続されるコイル10が、ヨーク2内周の四極それぞれに対し、対応する巻線方向で対向するように巻装されることになり、アーマチュア4の周回り方向全体における磁気バランスが均一化され、トルクリップル等に基づく振れ回りの低減がなされ、振動、騒音の低減が図れて優れた性能を有した



回転電機とすることができる。さらにこのものでは、巻き始めにおいて、巻線 9 が整流子片 7 b に対して径方向に対向するスロット 6 c をあいだにおく状態でコイル 10 が巻装されており、このために、巻線 9 がシャフト 5 に巻締められて、スロット 6 c 内における巻線 9 の占積率を向上させることができる。

さらに、第 12 図に示す第五の実施の形態について説明する。

第五の実施の形態は、前記第四の実施の形態と略同様の構成であり、電動モータ 1 は、四極、十スロット 6 c、二十整流子片 7 c に構成されている。そして、このものでは、前記第四の実施の形態と略同様に、ダブルフライヤーを用いてコイル 10 が巻装されており、各コイル 10 は、1 番整流子片 7 b と 11 番整流子片 7 b とを巻き始めとし、1 番整流子片 7 b と 11 番整流子片 7 b に対して軸方向に対向する I 番、VI 番スロット 6 c を飛ばした I I 番—X 番スロット 6 c とのあいだ、そして、V I I 番—V 番スロット 6 c とのあいだに正巻状に (i - 1) 番コイル 10 と (v i - 1) 番コイル 10 とが巻装されている。そして、続いて形成される (i - 2) 番コイル 10 と (v i - 2) 番コイル 10 とは、それぞれ整流子片 7 b を巻進む方向とは逆の方向に進み、前記 I 番、VI 番スロット 6 c とは  $(360 \times 2 / 10)$  であって略  $(360 / N)$  度の角度を存する I X 番、I V 番スロット 6 c を飛ばした V I I I 番—X 番スロット 6 c とのあいだ、そして、I I I 番—V 番スロット 6 c とのあいだに逆巻状に (i - 2) 番コイル 10 と (v i - 2) 番コイル 10 が形成されている。このように、このものでは、隣接する整流子片 7 b に接続するコイル 10 は、互いに所定の間隙  $(360 \times 2 / 10)$  であって略  $(360 / N)$  度を存し、かつ、巻装方向を交互に変えながら、しかも、巻線 9 が整流子片 7 b を巻進む方向と、コイル 10 が巻回される方向とが逆方向に方向になるように巻装されている。これによって、このものでは、前記、第三、第四の実施の形態と同様に、異極のブラシ 8 間のあいだに接続されるコイル 10 が、ヨーク 2 内周の四極それぞれに対し、対応する巻線方向で対向するように巻装されることになり、アーマチュア 4 の周回り方向全体における磁気バランスが均一化され、トルクリプル等に基づく振れ回りの低減がなされ、低振動、低騒音で、かつ、優れた性能を有した回転電機とすることができる。

さらに前記各実施の形態の他に、例えば前記電動モータを、四極 ( $N = 4$ )、

十 ( $n=10$ ) スロット、二十 ( $2n=20$ ) 整流子片のものをを用いた場合に、隣接する五 ( $2n/N$ ) 個の整流子片にそれぞれ導通する四 ( $(2n/N) - 1$ ) 個のコイルを、全極 (四極全て) にそれぞれ対向するように巻装したものとすることも可能であり、この場合では、さらなる磁気バランスの向上を期待できる。

また、磁極数を、六極、八極としたようなものにおいては、隣接する整流子片に導通するコイルを、隣接する異極同士に対向させる構成のほかに、一対の磁極をおいた異極同士に対向させる構成とすることも可能である。

また、隣接する整流子片にそれぞれ導通する一対のコイルを、互いに異なる位置に固着されている同極同志に対向せしめるように巻装することも可能であり、このものでは、例えば電動モータを、四極 ( $N=4$ )、十 ( $n=10$ ) スロット、二十 ( $2n=20$ ) 整流子片のものをを用いた場合に、隣接する三個の整流子片に巻装される一対のコイルは、互いに同極同志の極に対向するよう略  $180$  ( $360 \times 2/N$ ) 度の角度を存し、かつ、同じ巻方向に巻装する構成となり、このように構成することで、磁気バランスのよい回転電機とすることができる。

さらに、第13図に示す第六の実施の形態について説明する。

第六の実施の形態の電動モータ1は、四極、十スロット6c、二十整流子片7bに構成されていることは前記各実施の形態と同様である。さらに、このものにおけるコア (アーマチュアコア) 6は、前記第一、第二の実施の形態と同様の構成であって、コア6の外周に十個づつを二層、合わせて二十個のコイル10が巻装されている。そして、本実施の形態では、これらコイル10のうち、任意のスロット6c (例えば第13図におけるI番スロット6c) を基準として、該任意の (I番) スロット6cをあいだにおいて巻装される一対のコイル10をそれぞれ第一コイル10aとし、任意の (I番) スロット6cに隣接する (II番またはX番) スロット6cをあいだにおいて巻装される一対のコイル10をそれぞれ第二コイル10bとしたとき、これら第一、第二コイル10a、10bとは、巻線9による巻き回数がそれぞれ異なる状態で巻装されている。つまり、本実施の形態では、第一コイル10aと第二コイル10bの巻き回数の比がそれぞれ3:1となるようにして巻装されている。ここで、これら二十個のコイル10は、前

述したように、異極のブラシ8間のあいだに接続されるコイル10が、少なくとも隣接する一対の磁極に対し、対応する巻線方向でそれぞれ対向する構成となるように巻装されていて、アーマチュア4の周回り方向全体における磁気バランスが均一化され、トルクリップル等に基づく振れ回りの低減がなされ、低振動、低騒音で、かつ、優れた性能を有した電動モータ1になっている。

そして、このように、第一、第二コイル10c、10bとの巻き回数を、所定の比率の基づいて巻装したものでは、整流が向上してブラシの寿命（耐久性）を向上させることができるうえ、異音の低減を図ることができて、一層性能のよい電動モータ1とすることができる。

さらに、本実施の形態では、巻き回数の多い一対の第一コイル10aについては外径側に位置し、巻き回数の少ない一対の第二コイル10bについては内径側に位置するよう、互いに偏寄する状態で巻装されている。これによって、外径側ほど周回り方向の溝幅が大きくなるスロット6cにおいて、内径側ほど巻量を少なくして、その分を外径側に巻装することにより、スロット6cの占積率を高めることが可能となり、もって、スロット6cの小径化、電動モータ1の軽量、コンパクト化を実現することが可能となる。

続いて、第14図に示す第七の実施の形態について説明する。第七の実施の形態の電動モータ1は、四極、十スロット6c、二十整流子片7bに構成されていることは前記各実施の形態と同様である。さらに、このもののコア11は、リング状の板材11aの外周にティース11bが形成されており、これについても前記各実施の形態のコア6と同様であるが、このものでは、ティース11bのあいだに形成されるスロット11cの形状が異形となるよう、ティース11bを構成する放射方向に延出する基部11dの形状に特徴がある。

つまり、基部11dは、周回り方向何れか一方に折曲した形状に形成されており、これによって、一対の基部11d（ティース11b）のあいだに形成されるスロット11cは、任意のスロット11c（例えば第14図におけるI番スロット11c）を基準として、該任意の（I番スロット）11cは、外径側の溝幅が小さく、内径側の溝幅が大きい形状の第一スロット11eに形成され、該任意の（I番）スロット11cに隣接する（II番またはX番）スロット11cに

については、前記第一スロット 11 e とは逆に、内径側の溝幅が小さく、外径側の溝幅が大きい形状の第二スロット 11 f に形成されている。

そして、このものにおいて、スロット 11 c に巻線 9 を巻回して、コア 6 の外周に十個づつを二層、合わせて二十個のコイル 10 を巻装する場合に、前記任意のスロット 11 c (I 番スロット 11 c) を基準として、I 番スロット 11 c (第一スロット 11 e) をあいだにおいて巻装される一対のコイル 10 をそれぞれ第一コイル 10 a、これに隣接する I I 番または X 番スロット 11 c (第二スロット 11 f) をあいだにおいて巻装される一対のコイル 10 をそれぞれ第二コイル 10 b としたとき、一対の第一コイル 10 a については溝幅が小さい外径側に、一対の第二コイル 10 b については溝幅の小さい内径側にそれぞれ偏寄せた状態で巻装され、巻線 9 の巻線量が少なくなるように構成されている。しかも、このように第一、第二コイル 10 b を巻装する場合に、スロット 11 c において巻線 9 が巻装される箇所が大きな空間として確保されることになって、巻線 9 の占積率を向上させることが可能となって、電動モータのコンパクト化に寄与できる。そのうえ、このように巻装したものでは、従来の重ね巻きをしたものに比べてコイル 10 同志の重なり合う部分を少なくすることができるうえ、任意のコイル 10 からコイル 10 とのあいだに懸け回される巻線 9 である渡り線を短縮することができ、この結果、巻線 9 の量を少なくできて軽量化が可能となり、さらには、巻線 9 量が少なくなることから銅損を低減できて電動モータの高効率化をも図ることができる。

さらに、第 15 図、第 16 図に第八の実施の形態を示すが、該第八の実施の形態の電動モータ 1 は、四極、十スロット 6 c、二十整流子片 7 b に構成されていることは前記各実施の形態と同様である。さらに、このものにおいて、コンミテータ 12 は、樹脂製（絶縁製）のリング状体 12 a の外周面に設けられる二十個の整流子片 12 b が一体的に設けられており、これら各整流子片 12 b には、先端が外径側に突出するライザ 12 c が一体に形成されており、これらライザ 12 c の突出先端部は、コア 13 から離れる側で、かつ内径側に向けて折返された係止片 12 d に形成され、コイル 10 を形成する際に、巻線 9 が懸け回しやすいように構成されている。さらに、前記コア 13 は、前記第七の実施の形態と同様に、

リング状部 13 a の外周に、異形の基部 13 d を備えたティース 13 b が複数形成され、これらティース 13 b のあいだに、異形の溝形状をしたスロット 13 c が形成されており、周回り方向に隣接するスロット 13 c は、内径側の溝幅が広い第一スロット 13 e と、外径側の溝幅が広い第二スロット 13 f とが周回り方向交互に形成されたものに構成されている。

そして、このものにおいて、スロット 13 c に巻線 9 を巻回して、コア 6 の外周に十個づつを二層、合わせて二十個のコイル 10 を巻装する場合に、前記任意のスロット 13 c (I 番スロット 13 c、第一スロット 13 e) を基準として、I 番スロット 13 c をあいだにおいて巻装される一対のコイル 10 をそれぞれ第一コイル 10 a、これに隣接する II 番または X 番スロット 13 c (第二スロット 13 f) をあいだにおいて巻装される一対のコイル 10 をそれぞれ第二コイル 10 b としたとき、一対の第一コイル 10 a は溝幅が小さくなっている外径側に、一対の第二コイル 10 b は溝幅が小さくなっている内径側に位置して巻装することにより、巻線 9 の量が少なくなる状態で巻装されている。さらに、このものでは、外径側に位置する一対の第一コイル 10 a と、内径側に位置する一対の第二コイル 10 b の巻き回数の比が、それぞれ 3 : 1 となるようにして巻装されている。そして、このように構成することにより、整流が向上してブラシの寿命(耐久性)を向上させ、かつ、異音の低減を図ることができるうえ、前記第六の実施の形態のように占積率をアップさせることができ、コア 13 の一層の小径化を図ることができ、電動モータ 1 を高性能にでき、しかも、一層の軽量、コンパクト化を実現することができる。

尚、これら二十個のコイル 10 は、異極のブラシ 8 間のあいだに接続されるコイル 10 が、少なくとも隣接する一対の磁極に対し、対応する巻線方向でそれぞれ対向する構成となるように巻装されていることは前記各実施の形態と同様であり、このようにすることにより、アーマチュア 4 の周回り方向全体における磁気バランスが均一化され、トルクリップル等に基づく振れ回りの低減がなされ、低振動、低騒音で、かつ、優れた性能を有した電動モータ 1 になっていることは前述した通りである。

また、第 17 図に示す第九の実施の形態の電動モータ 1 は、四極、十スロット

6 c、二十整流子片 7 b に構成されていることは前記各実施の形態と同様であるが、さらにこのものでは、コア 1 4 の絶縁手段として、コア 1 4 に絶縁性樹脂材で形成されたインシュレータ 1 5 を装着した構成となっている。さらに、前記インシュレータ 1 5 の軸方向両端面の内径側部 1 5 a には、それぞれ軸方向に向くガイドピン 1 5 b が、周回り方向に複数一体形成されているが、これらガイドピン 1 5 b は、コンミテータ 1 6 の整流子片 1 5 b の数に合わせて二十個形成されている。尚、コンミテータ 1 6 は、前記第八の実施の形態と同様に構成されており、前記ガイドピン 1 5 b は、コンミテータ 1 6 を構成するライザ 1 6 c の外径側の係止片 1 6 d よりも外径側に位置する状態で形成されている。そして、このものでは、インシュレータ 1 5 が装着されたコア 1 4 に巻線 9 を巻装する場合に、懸け回されたライザ 1 6 c と、引き回されるスロット 1 4 c の位置が周回り方向に離れているような場合に、巻線 9 を、ガイドピン 1 5 b の外周を迂回するようにして引き回すことで、巻線 9 のライザ 1 6 c 等への干渉を回避するようにしている。

つまり、第 1 7 図 (A) に、巻線 9 を第一の実施の形態と同様の手順で巻装する場合のパターン図を示すが、この場合に、(i-1) 番コイル 1 0 (細線で図示) は、ライザ 1 6 c の外径側に位置しているので、ガイドピン 1 5 b を経由することはないが、(i-2) 番コイル 1 0 (太線で図示) は、I V 番スロット 1 4 c をあいだにおいて巻装されるので、巻線 9 は、2 番ライザ 1 6 c から I I I 番スロット 1 4 c 部位に引き回されることになり、このとき、巻線 9 をガイドピン 1 5 b により外周側にガイドすることにより、巻線 9 とライザ 1 6 c を回避するようにしている。

これによって、コア 1 4 の外周に、異極のブラシ間のあいだに接続されるコイル 1 0 が、少なくとも隣接する一対の磁極に対し、対応する巻線方向でそれぞれ対向するように巻装して、アーマチュア 4 の周回り方向全体における磁気バランスを均一化するとともに、トルクリップル等に基づく振れ回りの低減を図り低振動、低騒音の電動モータ 1 を構成する場合に、スロット 1 4 c とコンミテータ 1 6 とのあいだに長く引き回される巻線 9 を、前述したように、ガイドピン 1 5 b により外径側にガイドすることにより、巻線 9 がライザ 1 6 c や係止片 1 6 d に

干渉してしまうようなことがなく、しかも、ガイドピン15bに沿って引き回すことで巻き太りの解消がなされてコンパクト化を果すことができる。

尚、本実施の形態のコンミテータ16は、ライザ15cが外径側に突出していて、巻線9は係止片15dにより掛り止めされる構成となっているので、巻線9をライザ15cにフュージングする作業を、軸方向に沿う方向から行うことができる、作業性の向上が図れるという利点もある。

ここで、ガイドピンは、必ずしもインシュレータに形成する必要はなく、スロットの軸方向両端部であって、しかも、ライザの外径側に位置して設けられていればよく、ガイドピンを、コンミテータ側に設けたり、巻線を巻装するための巻線機に設けたりすることも可能である。さらには、ガイドピンを、巻線の巻装時のみ設け、巻線後はガイドピンを取り外すように構成してもよい。

#### 産業上の利用可能性

以上のように、本発明にかかる回転電機は、車両に搭載される各種アクチュエータの構成部材等として有用であり、特に車両用ファンモータに用いるのに適している。

## 請 求 の 範 囲

1. 周回り方向に並設される複数のスロットのうちの所定数のスロットをあいだにおいたスロット間に巻装される巻線を隣接する整流子片に導通してなるコイルが複数形成されたアーマチュアと、磁極が設けられたヨークとを備えた回転電機において、スロットは、整流子片の半分の数とし、前記コイルは、任意の整流子片を基準として周回り方向両側に隣接する整流子片にそれぞれ導通する一対のコイルが形成されるものとし、該一対のコイルは、互いに異なる位置の異極同志に対向せしめられ、かつ、一方のコイルは正巻に、他方のコイルは逆巻に巻装されている回転電機におけるアーマチュア。
2. 請求項1において、回転電機は、 $N$ 個の磁極、 $n$ 個のスロット、 $2n$ 個の整流子片を備えて構成されるものとし、任意の整流子片を基準として周回り方向両側に隣接する三個の整流子片にそれぞれ導通する一対のコイルは、略  $(360/N)$  の角度を存し、かつ、一方は正巻、他方は逆巻のコイルとして巻装されている回転電機におけるアーマチュア。
3. 請求項1において、回転電機は、 $N$ 個の磁極、 $n$ 個のスロット、 $2n$ 個の整流子片を備えて構成され、かつ、整流子片数を磁極数で除した数  $(2n/N)$  が自然数となるものとし、任意の周回り方向に隣接する  $(2n/N)$  個の整流子片にそれぞれ導通して形成される  $((2n/N) - 1)$  個のコイルは、 $m$  を0を含む自然数としたとき、それぞれ略  $\{(1 + 2m) \times (360/N)\}$  の角度を存し、正巻と逆巻とが交互になるようにして巻装されている回転電機におけるアーマチュア。
4. 請求項1、2または3において、コイルは、一つのスロットをあいだにおいて巻装されている回転電機におけるアーマチュア。
5. 周回り方向に並設される複数のスロットのうちの所定数のスロットをあいだにおいたスロット間に巻装される巻線を隣接する整流子片に導通してなるコイルが複数形成されたアーマチュアと、磁極が設けられたヨークとを備えた回転電機において、スロットは、整流子片の半分の数とし、前記コイルは、任意の整流子片を基準として周回り方向両側に隣接する整流子片に



それぞれ導通する一対のコイルが形成されるものとし、該一対のコイルは、互いに異なる位置の同極同志に対向せしめられ、かつ、各コイルは同じ巻方向で巻装されている回転電機におけるアーマチュア。

6. 請求項5において、回転電機は、N個の磁極、n個のスロット、2n個の整流子片を備えて構成されるものとし、任意の整流子片を基準として周回り方向両側に隣接する三個の整流子片にそれぞれ導通する一対のコイルは、略 $(360 \times 2 / N)$ の角度を存し、かつ、各コイルは同じ巻方向で巻装されている回転電機におけるアーマチュア。
7. 請求項5または6において、コイルは、一つのスロットをあいだにおいて巻装されている回転電機におけるアーマチュア。
8. 請求項1乃至7の何れかにおいて、アーマチュアは、径方向に二層のコイルが巻装されるものとし、任意のスロットを基準として、該任意のスロットをあいだにおいて巻装される径方向一対の第一コイルと、該任意のスロットに隣接するスロットをあいだにおいて巻装される径方向一対の第二コイルとは、予め設定される比率に基く巻装量で巻装されている回転電機におけるアーマチュア。
9. 請求項8において、第一、第二コイルは、各一対のコイル同士が径方向に位置ズレして巻装されている回転電機におけるアーマチュア。
10. 請求項1乃至9の何れかにおいて、隣接するスロット同士は、一方のスロットの溝幅が内径側は狭く外径側は広くなり、他方のスロットの溝幅が内径側は広く外径側は狭くなるよう形成されている回転電機におけるアーマチュア。
11. 周回り方向に並設される複数のスロットのうちの所定数のスロットをあいだにおいたスロット間に巻装される巻線を隣接する整流子片に導通してなるコイルが複数形成されたアーマチュアと、磁極が設けられたヨークとを備えた回転電機において、スロットは、整流子片の半分の数とし、前記コイルは、任意の整流子片を基準として周回り方向両側に隣接する整流子片にそれぞれ導通する一対のものを、互いに異なる位置の異極同志に対向せしめるように配しながら、一方は正巻、他方は逆巻となるように巻装され

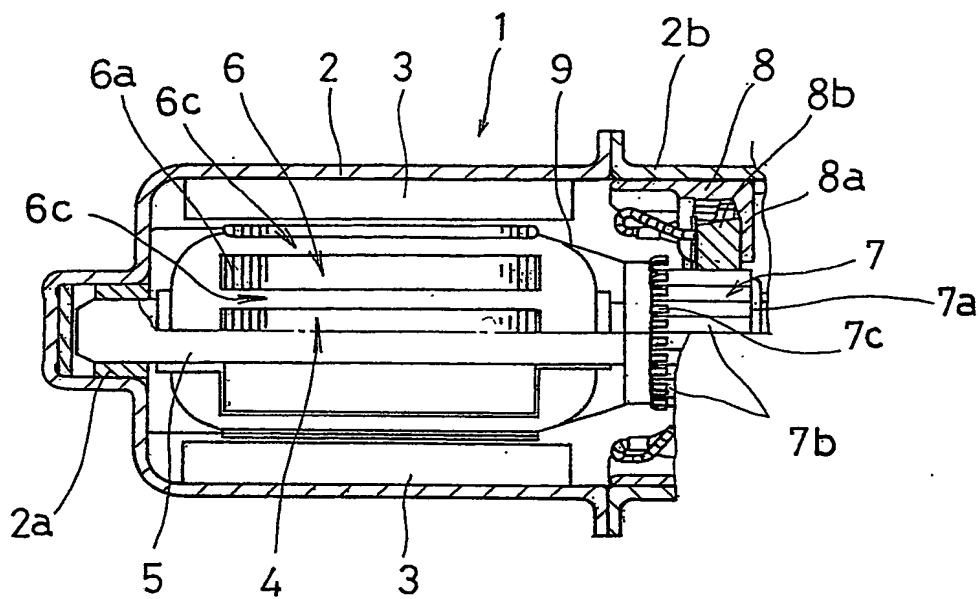
るようにした回転電機におけるアーマチュアの製造方法。

- 1 2. 請求項 1 1 において、回転電機は、 $N$  個の磁極、 $n$  個のスロット、 $2n$  個の整流子片を備えて構成されるものとし、任意の整流子片を基準として周回り方向両側に隣接する三個の整流子片にそれぞれ導通する一対のコイルは、略  $(360/N)$  の角度を存し、かつ、一方は正巻、他方は逆巻のコイルとして巻装されている回転電機におけるアーマチュアの製造方法。
- 1 3. 請求項 1 1 において、回転電機は、 $N$  個の磁極、 $n$  個のスロット、 $2n$  個の整流子片を備えて構成され、かつ、整流子片数を磁極数で除した数  $(2n/N)$  が自然数となるものとし、任意の周回り方向に隣接する  $(2n/N)$  個の整流子片にそれぞれ導通して形成される  $((2n/N) - 1)$  個のコイルは、 $m$  を 0 を含む自然数としたとき、それぞれ略  $\{(1 + 2m) \times (360/N)\}$  の角度を存し、正巻と逆巻とが交互になるようにして巻装されている回転電機におけるアーマチュアの製造方法。
- 1 4. 請求項 1 1、1 2 または 1 3 において、コイルは、一つのスロットをあいだにおいて巻装されている回転電機におけるアーマチュアの製造方法。
- 1 5. 周回り方向に並設される複数のスロットのうちの所定数のスロットをあいだにおいたスロット間に巻装される巻線を隣接する整流子片に導通してなるコイルが複数形成されたアーマチュアと、磁極が設けられたヨークとを備えた回転電機において、スロットは、整流子片の半分の数とし、前記コイルは、任意の整流子片を基準として周回り方向両側に隣接する整流子片にそれぞれ導通する一対のものを、互いに異なる位置の同極同志に対向せしめるように配しながら、各コイルは同じ巻方向で巻装されるようにした回転電機におけるアーマチュアの製造方法。
- 1 6. 請求項 1 5 において、回転電機は、 $N$  個の磁極、 $n$  個のスロット、 $2n$  個の整流子片を備えて構成されるものとし、任意の整流子片を基準として周回り方向両側に隣接する三個の整流子片にそれぞれ導通する一対のコイルは、略  $(360 \times 2/N)$  の角度を存し、かつ、各コイルは同じ巻方向で巻装されている回転電機におけるアーマチュアの製造方法。
- 1 7. 請求項 1 5 または 1 6 において、コイルは、一つのスロットをあいだにお

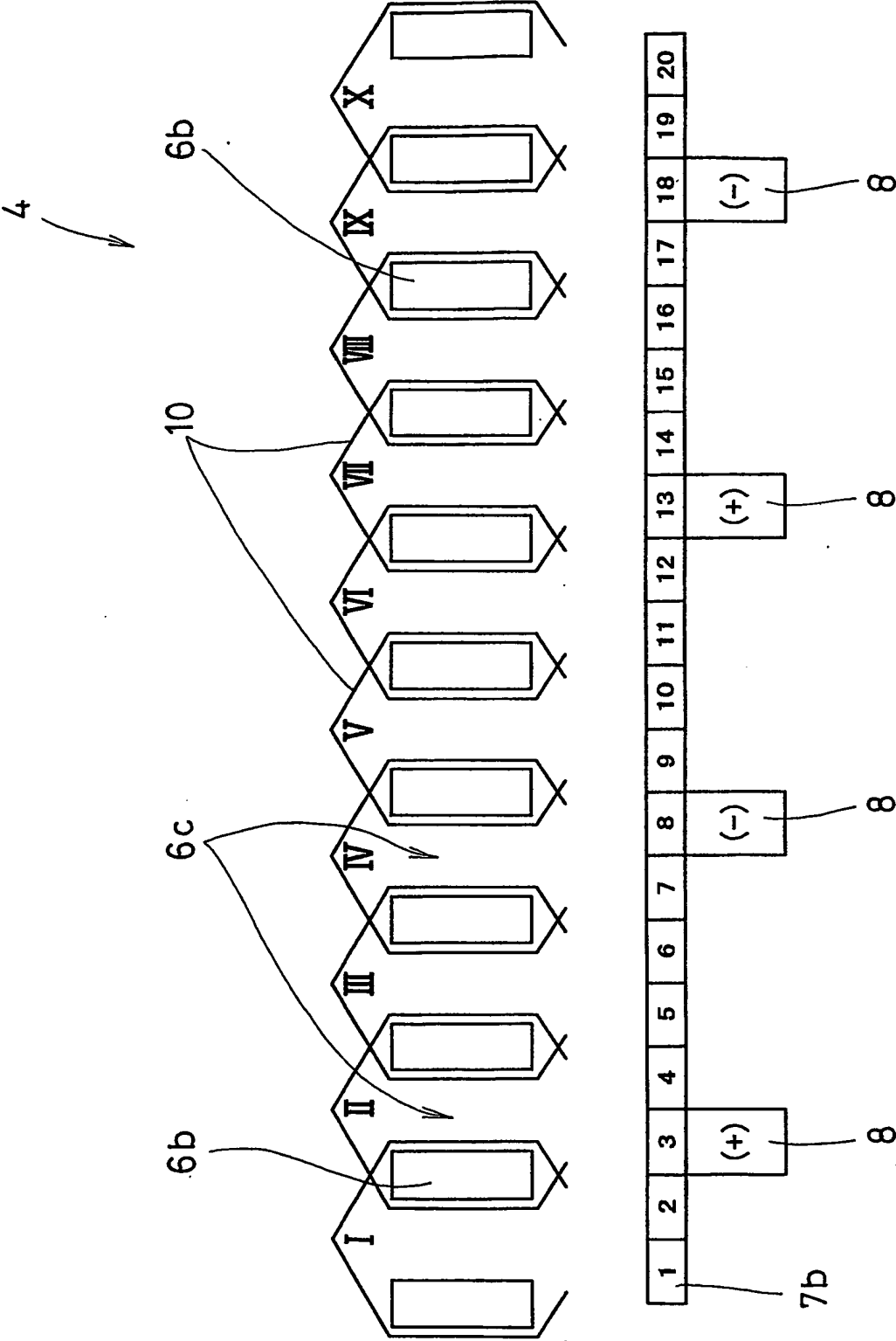
いて巻装されている回転電機におけるアーマチュアの製造方法。

18. 請求項11乃至17の何れかにおいて、アーマチュアは、径方向に二層のコイルが巻装されるものとし、任意のスロットを基準として、該任意のスロットをまたぐ径方向一対の第一コイルと、該任意のスロットに巻装され、前記第一コイルに周回り方向に隣接する径方向一対の第二コイルとは、予め設定される比率に基く巻装量で巻装されている回転電機におけるアーマチュアの製造方法。
19. 請求項18において、第一、第二コイルは、各一対のコイル同士が径方向に位置ズレして巻装されている回転電機におけるアーマチュアの製造方法。
20. 請求項11乃至19の何れかにおいて、隣接するスロット同士は、一方のスロットの溝幅が内径側は狭く外径側は広くなり、他方のスロットの溝幅が内径側は広く外径側は狭くなるよう形成されている回転電機におけるアーマチュアの製造方法。

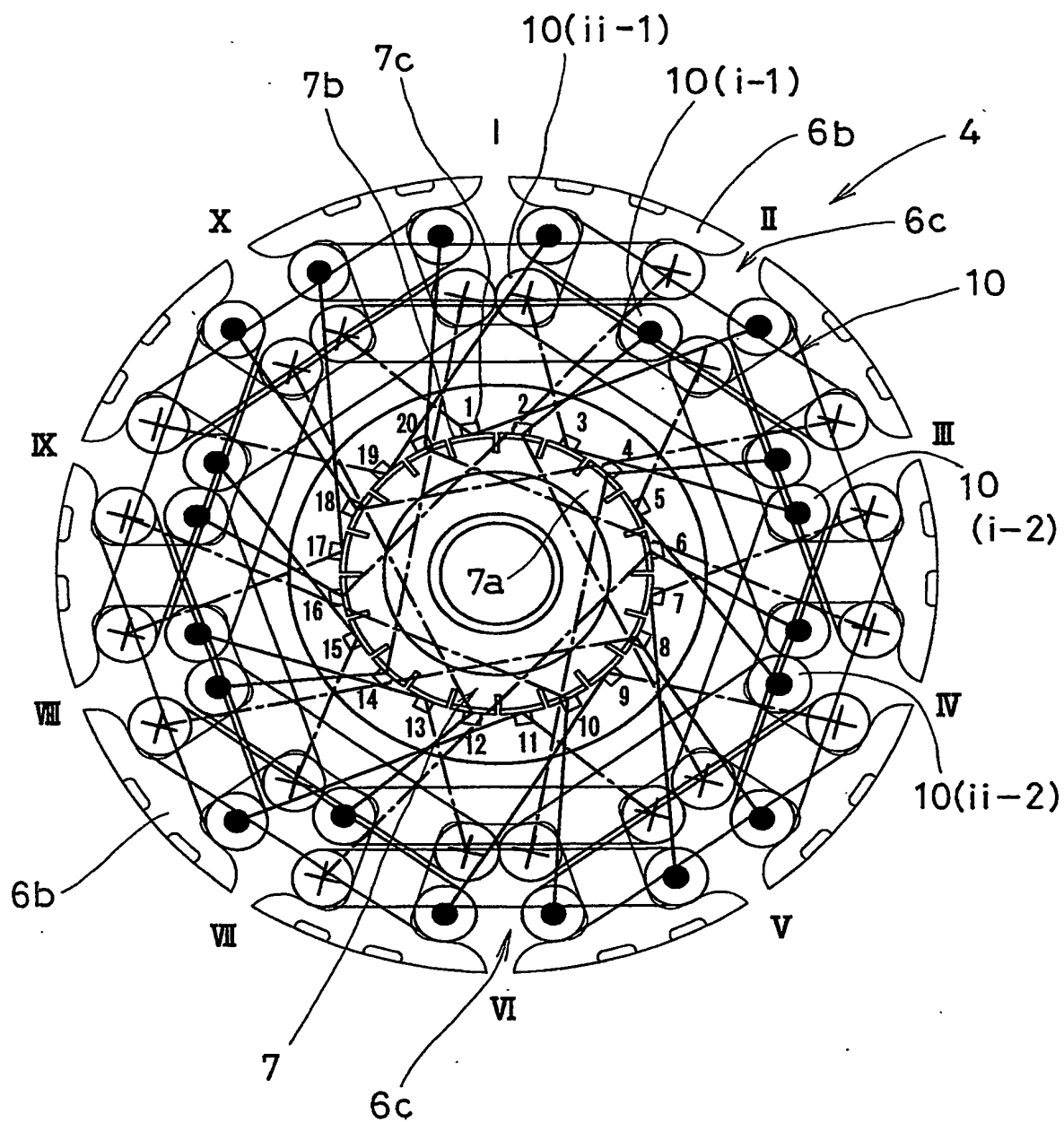
第 1 図



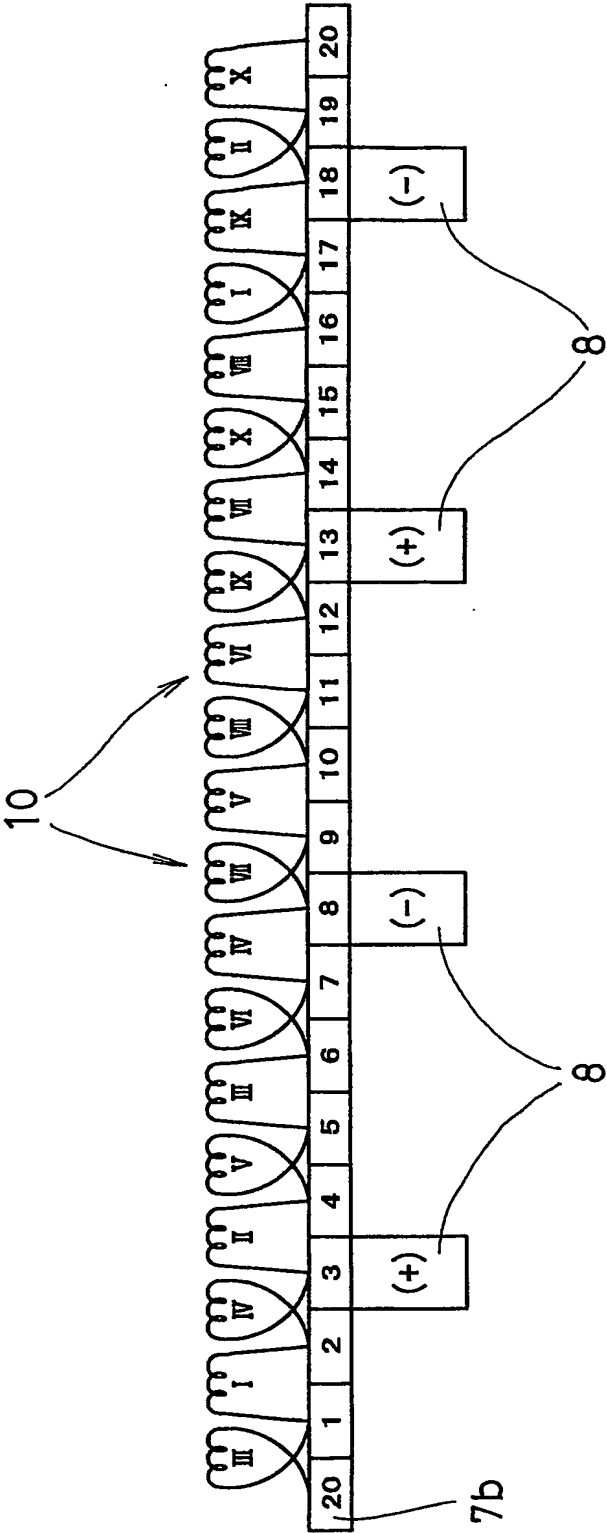
第 2 図



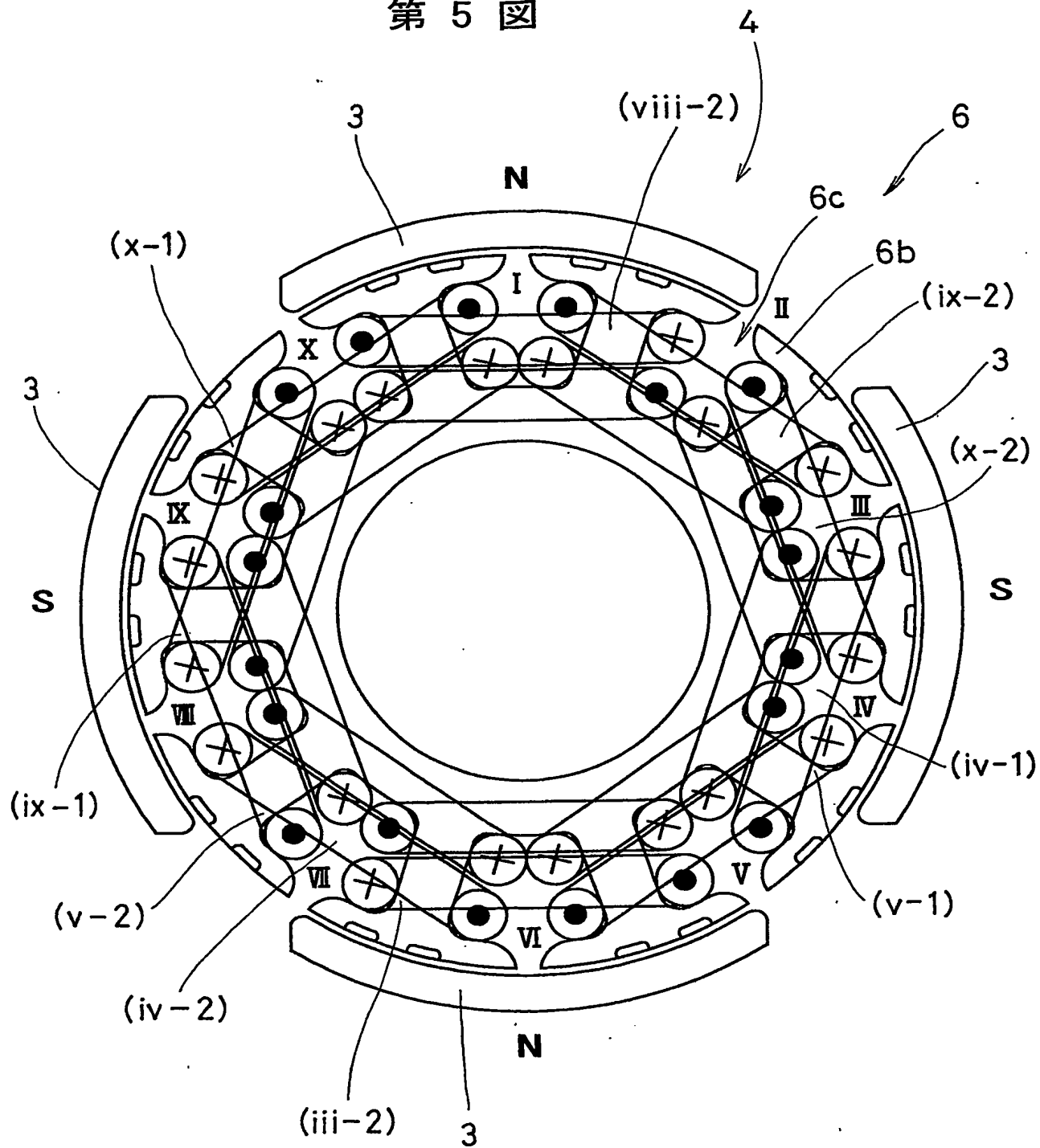
第 3 図



第 4 図

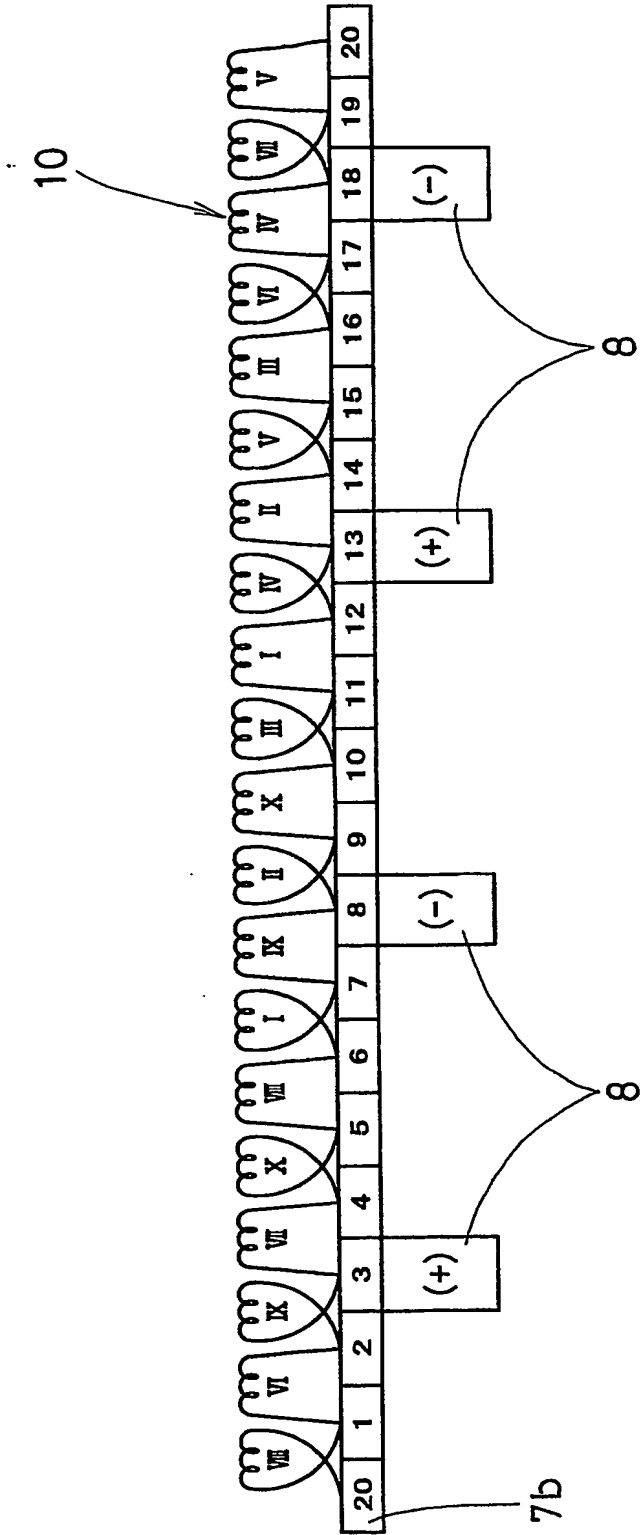


第 5 図





第 6 図



第 7 図

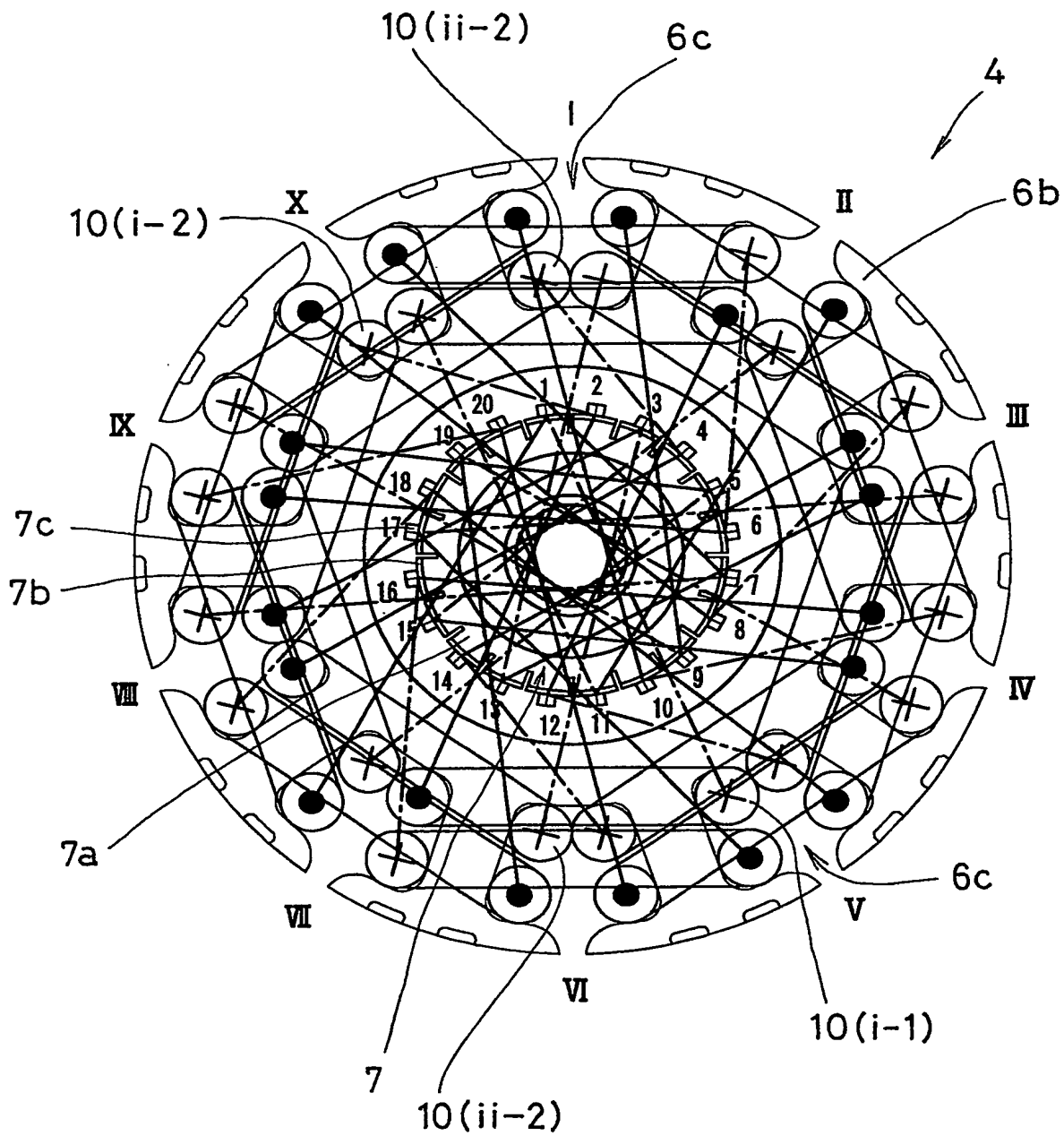
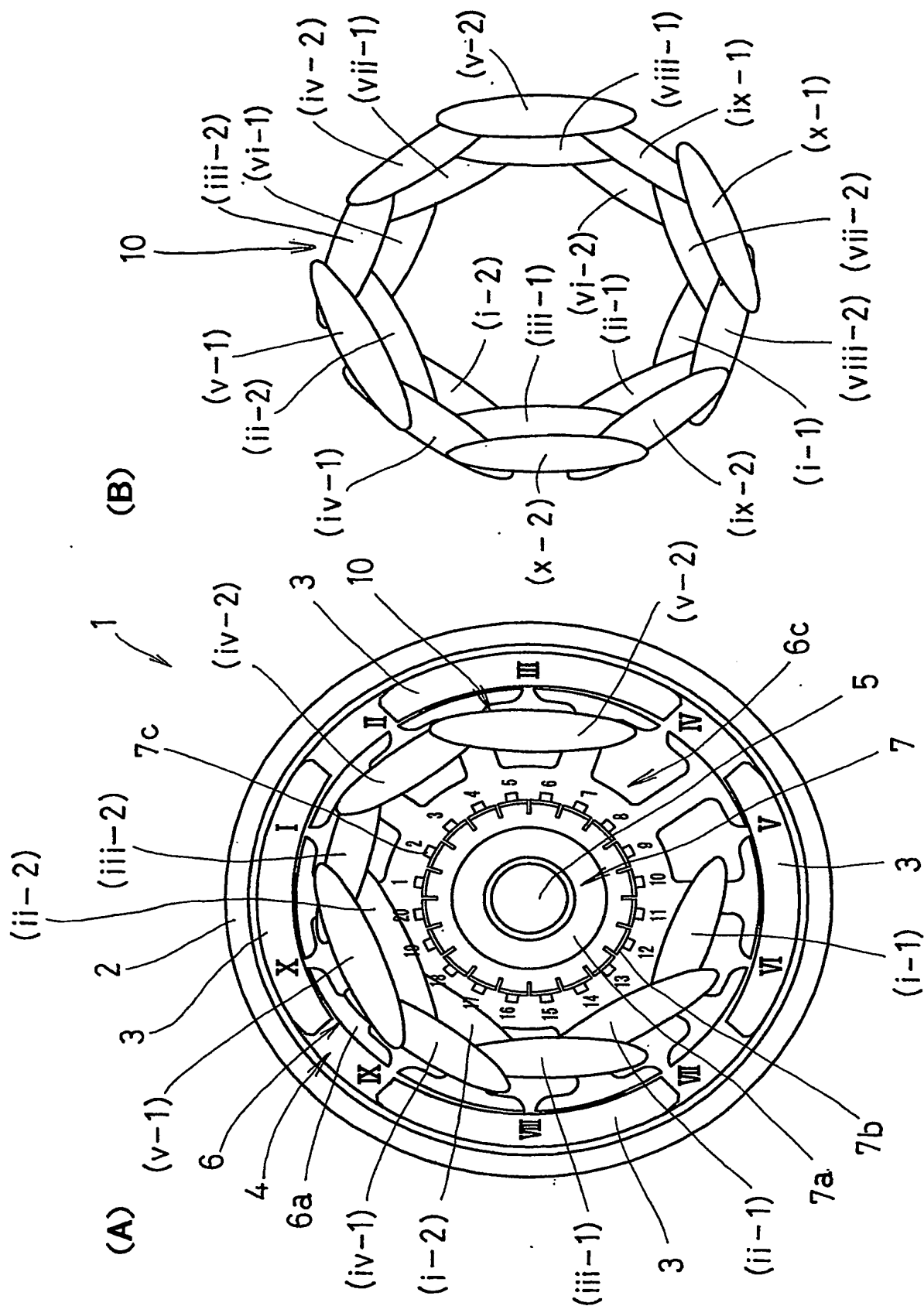
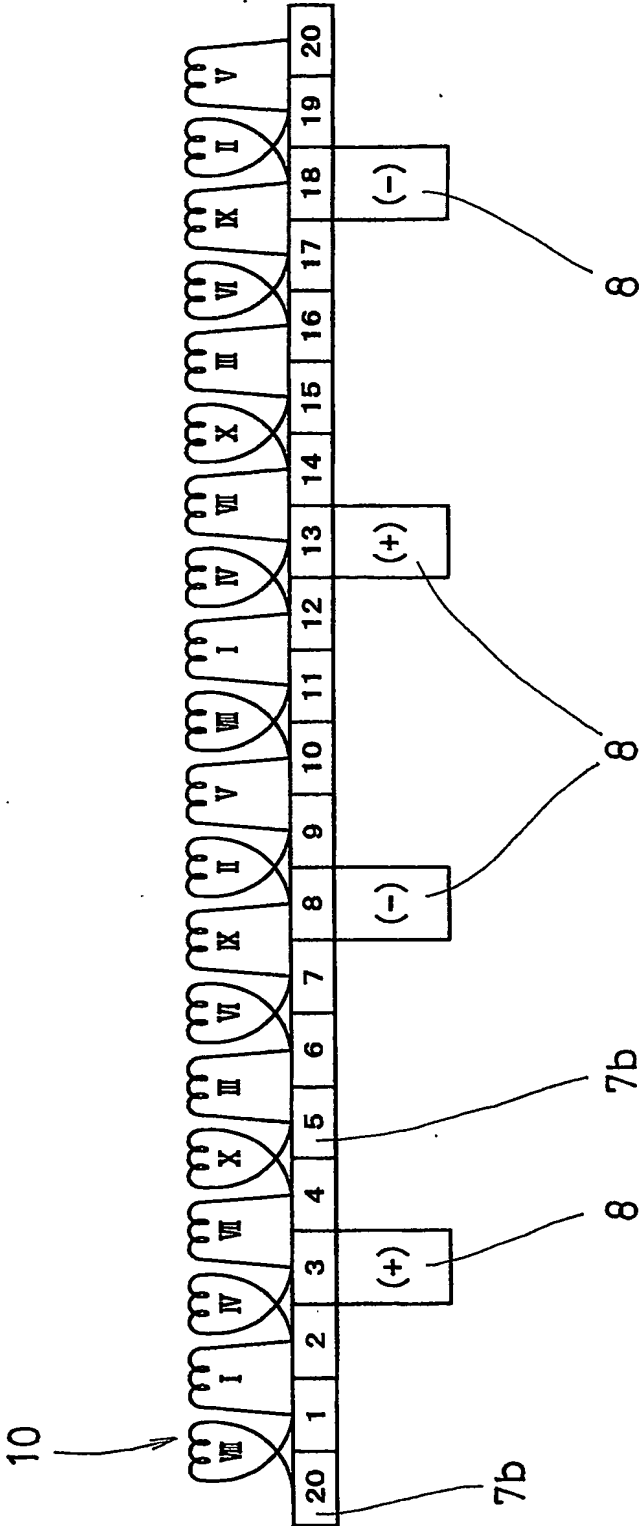


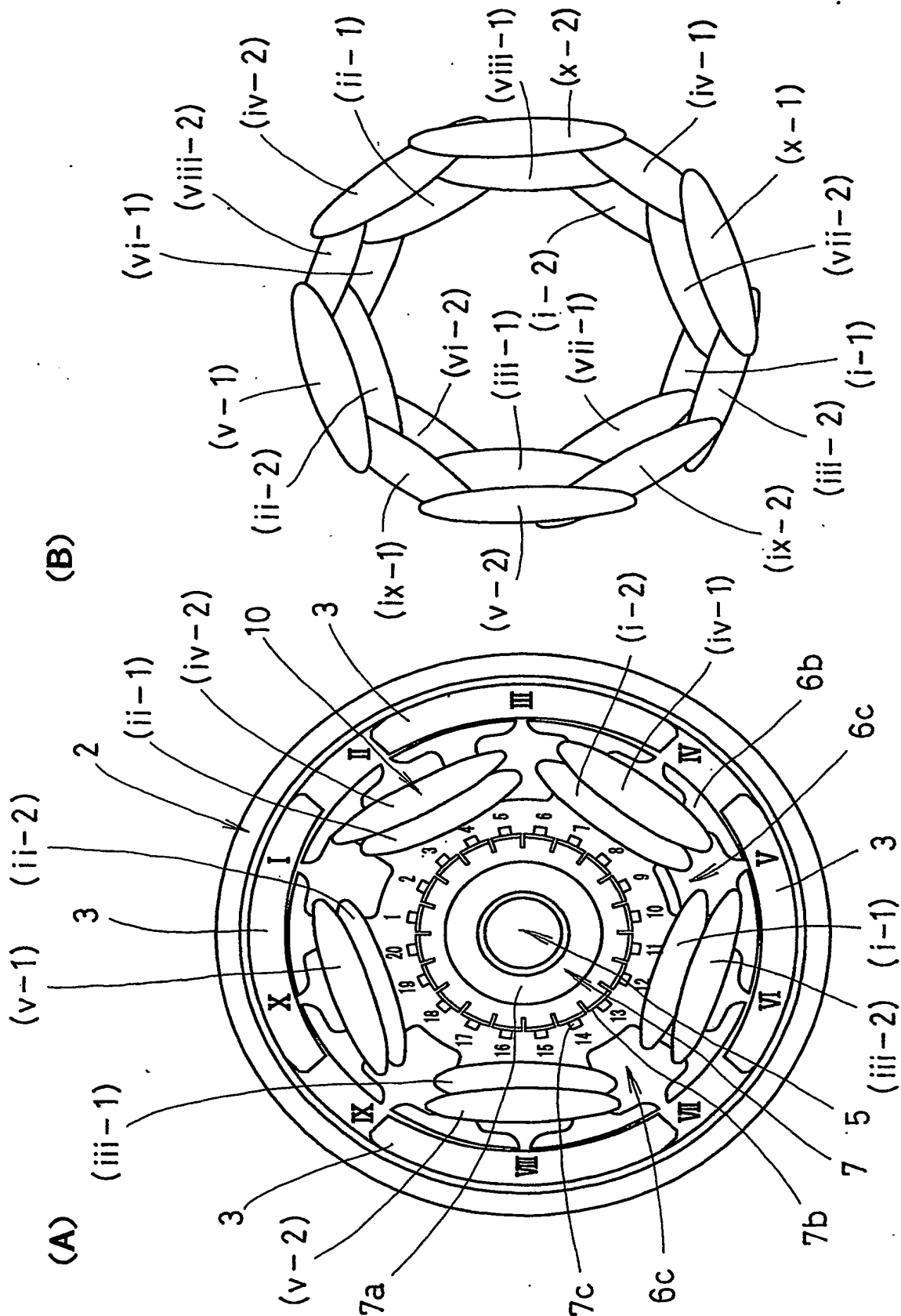
図  
8  
振



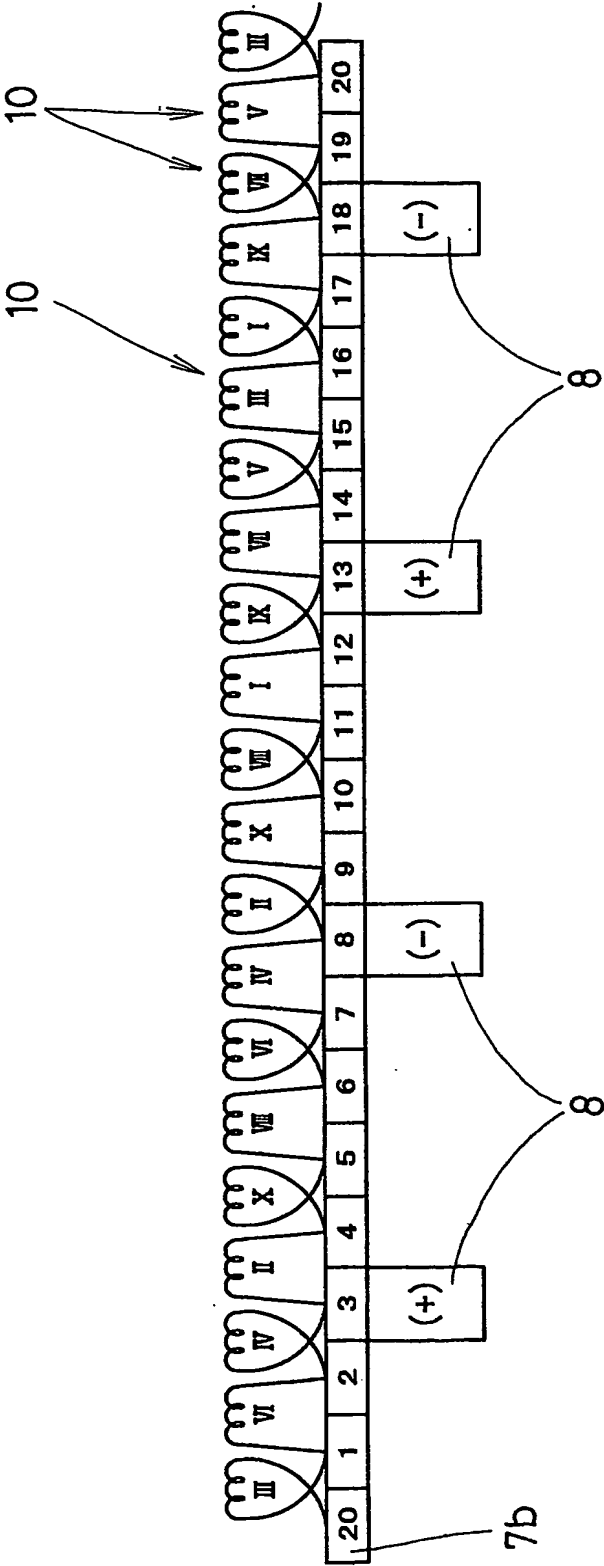
第 9 図



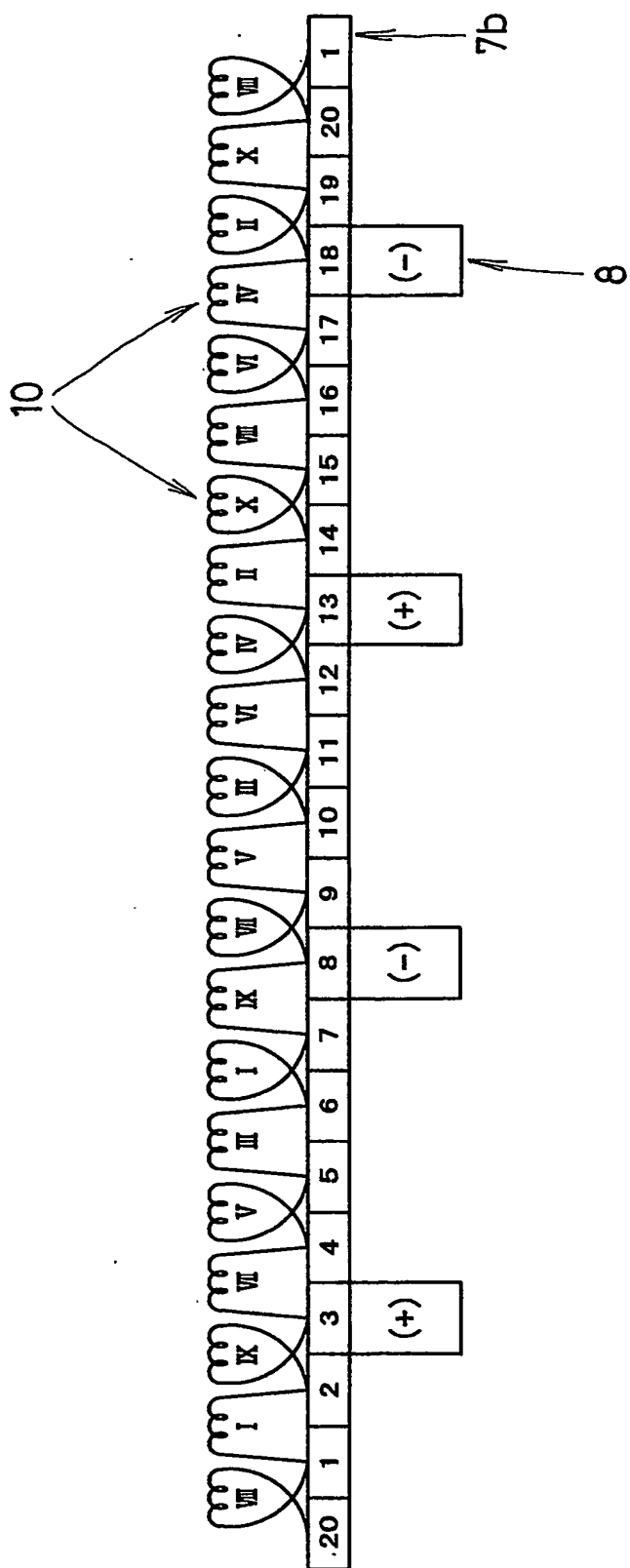
第 10 図



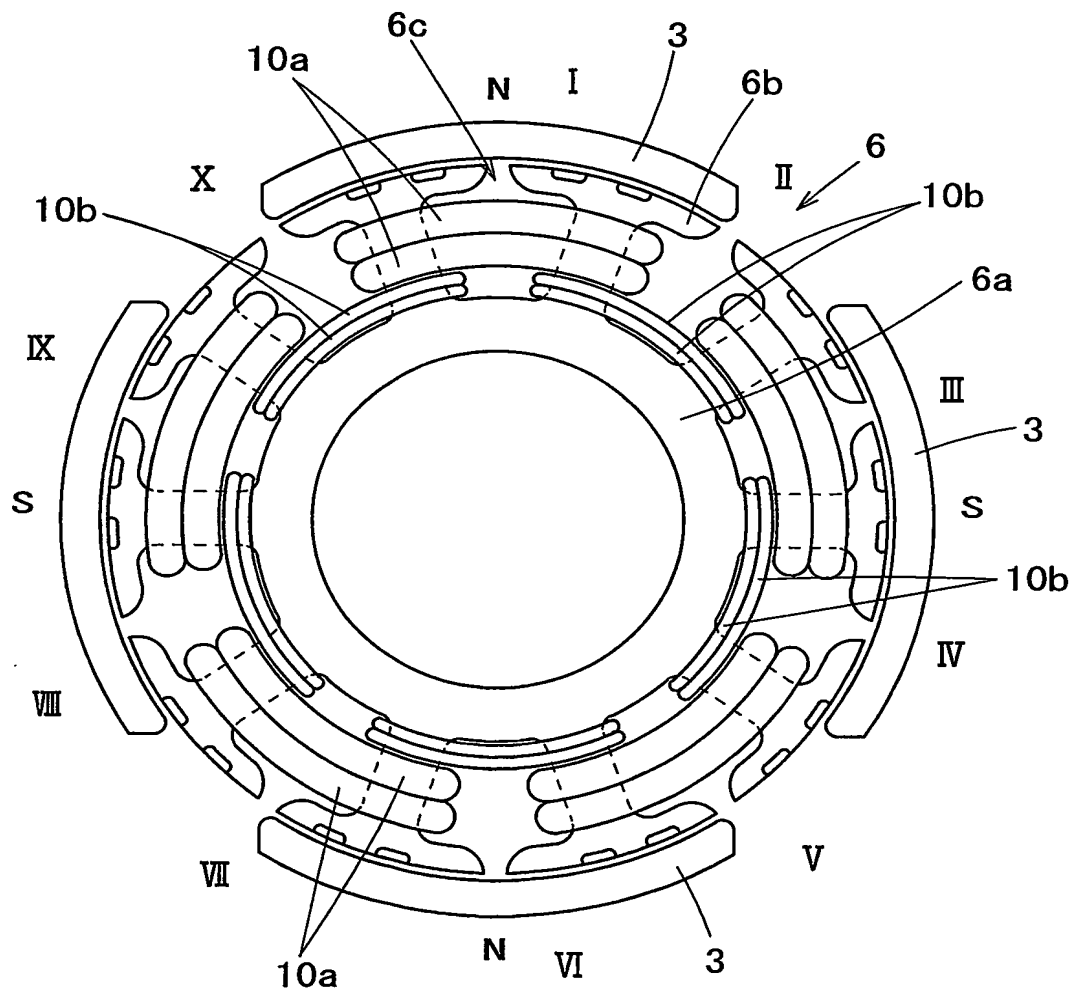
第 11 図



第 12 図

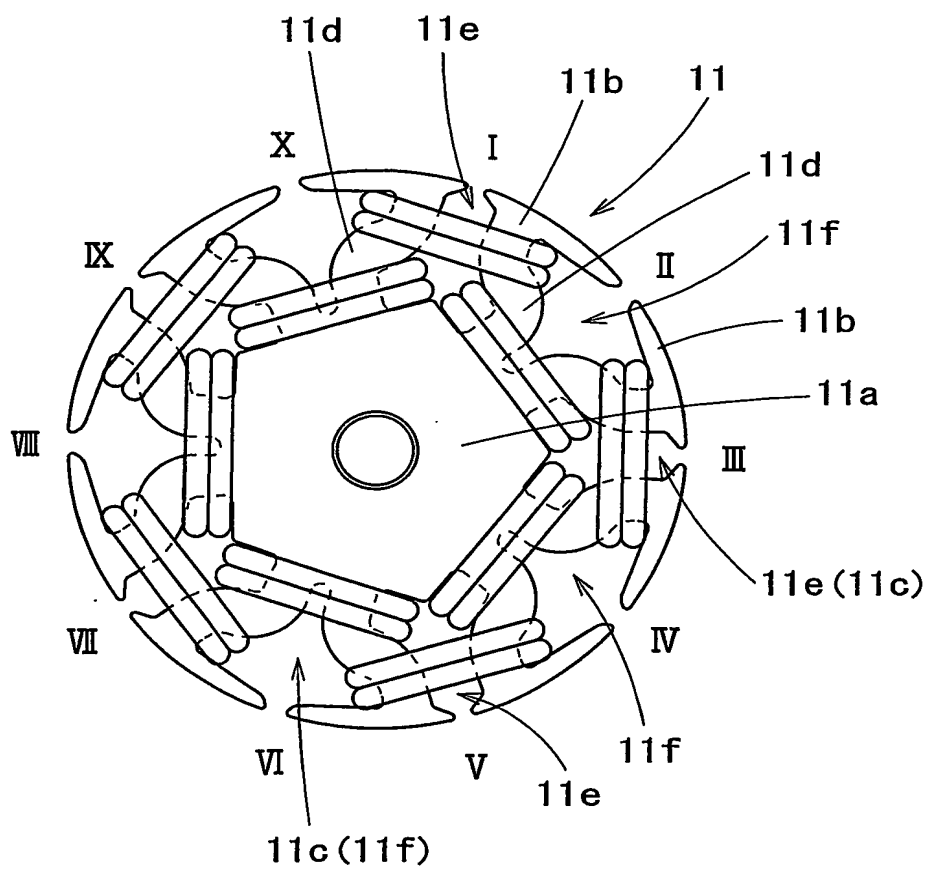


第 13 図

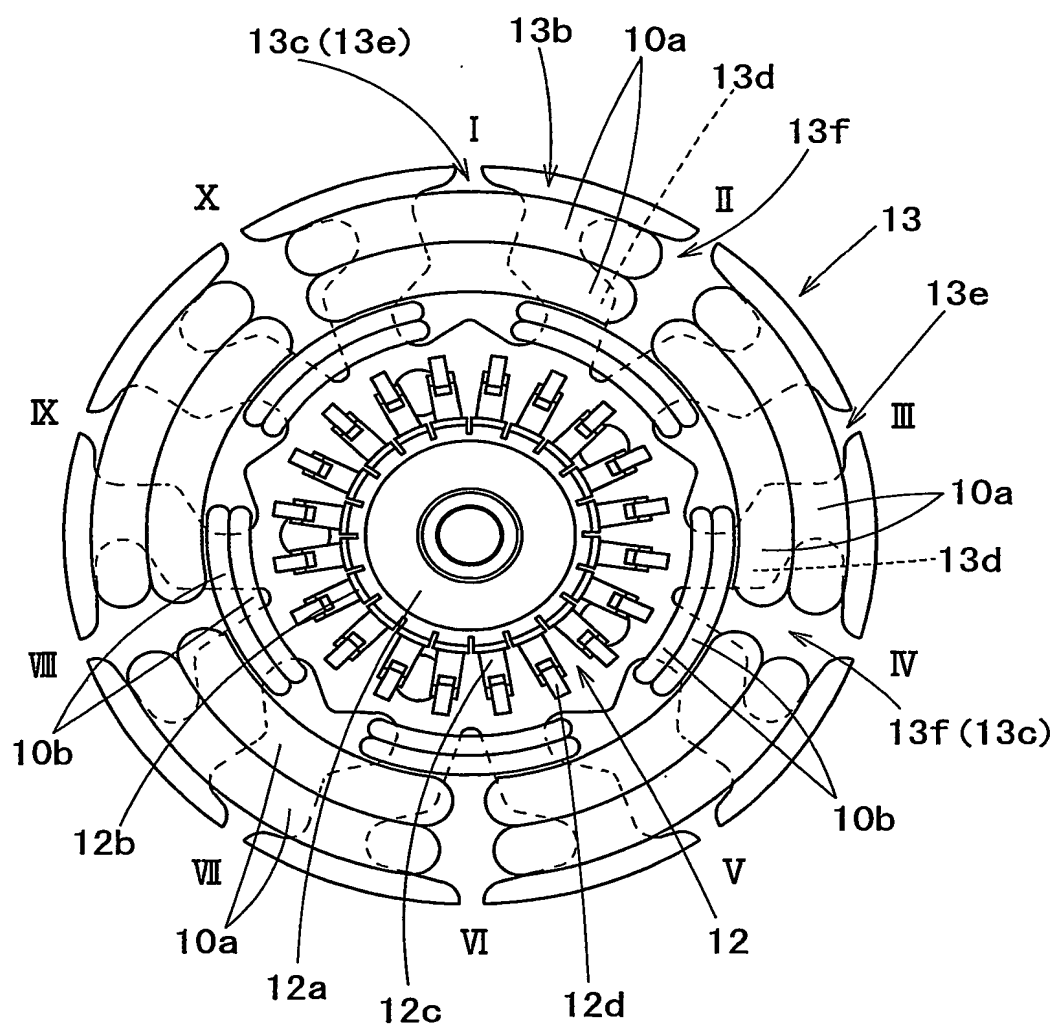




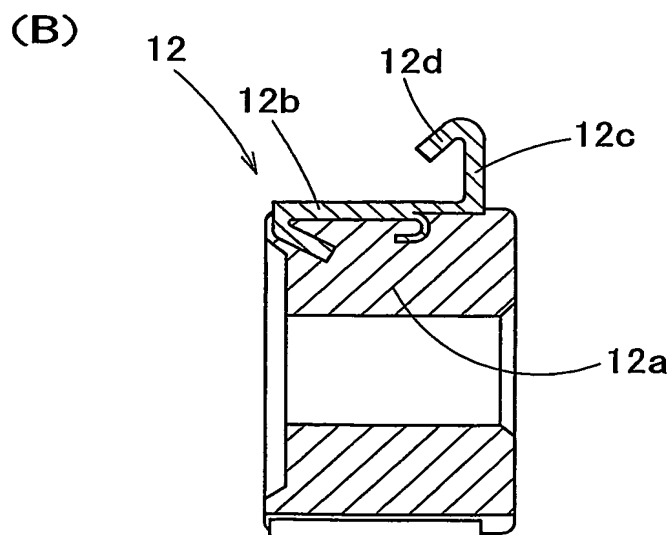
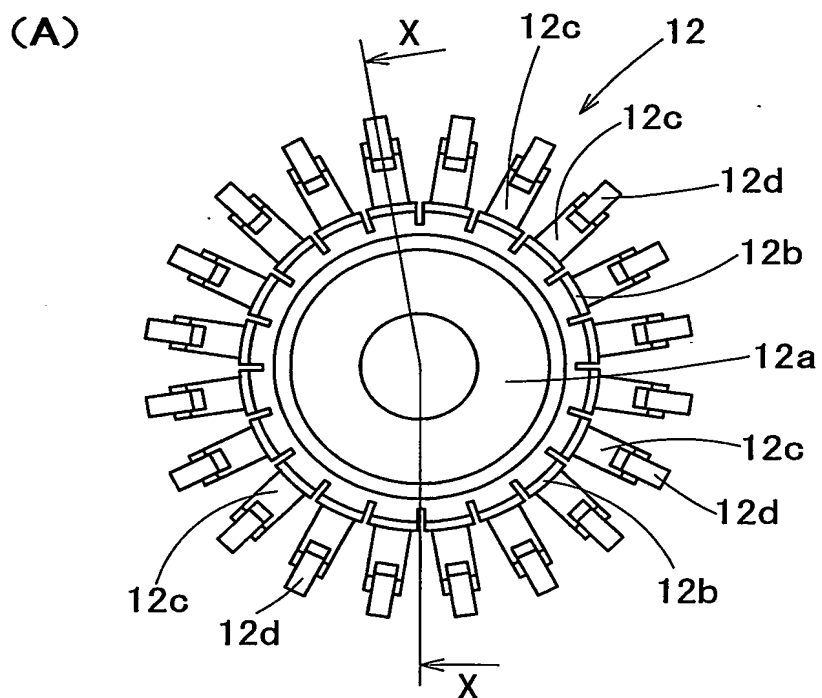
# 第 14 図



第 15 図

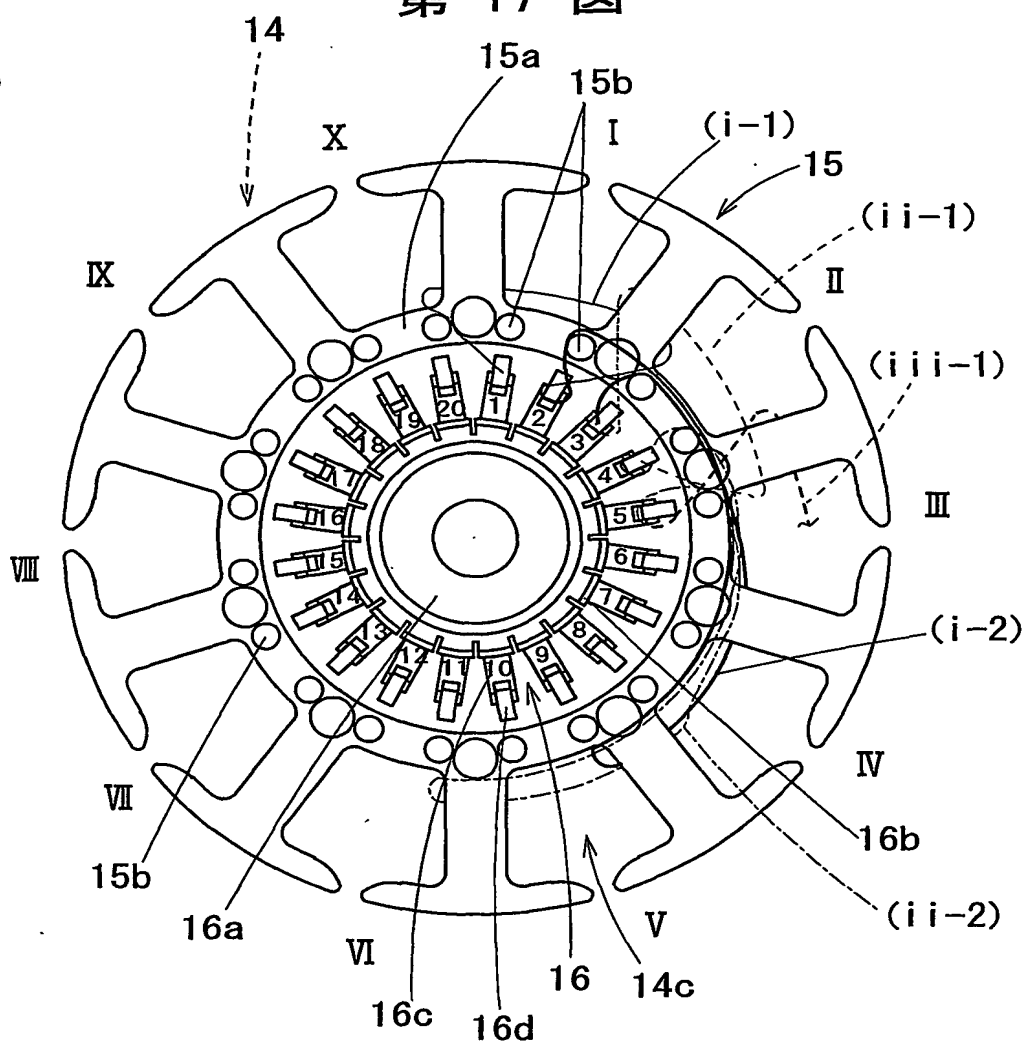


## 第 16 図

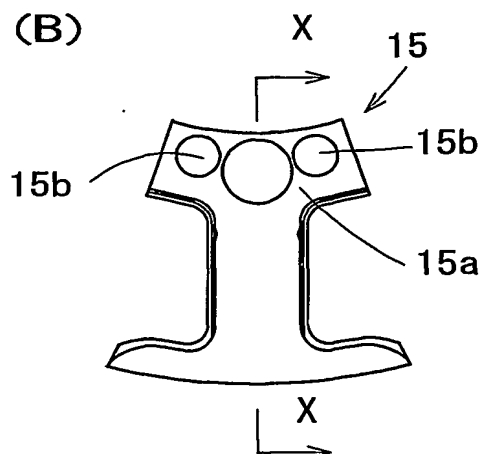


第 17 図

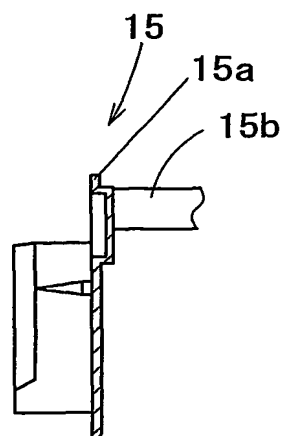
(A)



(B)



(C)



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/015181

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> H02M3/28

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> H02M3/28

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 62-181651 A (Kabushiki Kaisha Igarashi Denki Seisakusho), 10 August, 1987 (10.08.87), Full text; all drawings (Family: none)	1-9, 11-19
Y	JP 2003-102155 A (Mitsubishi Electric Corp., et al.), 04 April, 2003 (04.04.03), Full text; all drawings (Family: none)	1-9, 11-19
Y	JP 10-271788 A (Mitsubishi Electric Corp.. et al.), 09 October, 1998 (09.10.98), Full text; all drawings (Family: none)	1-9, 11-19

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance  
 "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date  
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)  
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means  
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention  
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone  
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art  
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
05 January, 2005 (05.01.05)

Date of mailing of the international search report  
25 January, 2005 (25.01.05)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2004/015181

**C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2002-305861 A (Mitsuba Corp.), 18 October, 2002 (18.10.02), Full text; all drawings (Family: none)	1-9, 11-19

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> H02M3/28

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> H02M3/28

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2005年

日本国登録実用新案公報 1994-2005年

日本国実用新案登録公報 1996-2005年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P 62-181651 A (株式会社五十嵐電機製作所) 10.08.1987, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-9, 11-19
Y	J P 2003-102155 A (三菱電機株式会社 外1名) 04.04.2003, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-9, 11-19
Y	J P 10-271788 A (三菱電機株式会社 外1名) 09.10.1998, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-9, 11-19

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

05.01.2005

国際調査報告の発送日

25.1.2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

下原 浩嗣

3 V

9 1 7 9

電話番号 03-3581-1101 内線 3356

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P 2002-305861 A (株式会社ミツバ) 18. 10. 2002, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-9, 11-19